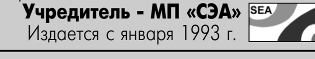
Читайте в следующих номерах

- Как установить виброзвонок в мобильный телефон
- Спутниковая система связи "Эллипсо"
- Четыре джойстика в одной упряжке



№**10** (96) октябрь **2001**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА» SEA
Издается с января 1993 г.

Компьютерный набор и верстка издательства “Радіоаматор”
Компьютерный дизайн: А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)
Технический директор: Т.П.Соколова, тел.271-96-49
Редактор: Н.М.Корнильева
Отдел рекламы: С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua
Коммерческий директор (отдел подписки и реализации): В. В. Моторный, тел.271-44-97, 276-11-26, E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство “Радіоаматор”, код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: а/я 50, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 05.10.2001 г. **Формат** 60х84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати Цена договорная **Зак.** 0146110
Тираж 6500 экз.

Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

Уважаемый читатель!

Многие сегодня продолжают жаловаться на жизнь просто по инерции, памятуя о годах, проведенных в нужде, но жизнь все равно берет свое. Не только отдельные люди находят себе работу в новых условиях, успешно занимаясь собственным легальным бизнесом, но и все больше предприятий начинают активное производство, давая работу многим людям. Соответственно возрастает суммарная самооценка уровня жизни в сторону оптимизма. Все это действительно так, и дополнительным подтверждением этих выводов может служить та повышенная требовательность к журналу "Радіоаматор", которая выражена в письмах наших читателей.

Читатель сегодня, как уже отмечалось в предыдущих журналах, требует свое, только то, что ему нужно и ничего более. И он находит нужную информацию в журнале, потому что "Радіоаматор" - журнал универсального содержания, но этот читатель не купит журнал, не подпишется на него по той причине, что информация, интересующая его сегодня, в процентном отношении ко всему содержанию составляет малую величину. И с этим можно было бы согласиться, если бы мы жили одним днем. А если смотреть вперед, то еще неизвестно, что в будущем может понадобиться тому же привередливому читателю! Ведь каждый из тех, кто десятилетиями выписывал тот же журнал "Радио", не выбрасывает свои подшивки, а черпает из них идеи и практические конструкции до сих пор.

Следовательно, нужно накапливать информацию, а это можно сделать, только подписавшись на журнал "Радіоаматор" на 2002 г. Поверьте, дело того стоит. Впереди 10-летие как издательства "Радіоаматор" в июле 2002 г, так и нашего главного журнала "Радіоаматор" в январе 2003 г. Кроме того, февральский номер журнала имеет порядковый номер 100! Уже сегодня мы начинаем готовить этот особый юбилейный номер, который должен стать коллекционным изданием с уникальной информацией и праздничным оформлением. А на протяжении всего юбилейного 10-го года издания журнала "Радіоаматор" его редакция будет проводить конкурс на лучшую публикацию года, причем победители конкурса получат дипломы и денежные премии в таких размерах: первая премия - 1000 грн., две вторых - по 500 грн., три третьих - по 300 грн. При этом содержанием публикации могут быть как конструкции или секреты технологии ремонта и модернизации аппаратуры, так и критические статьи по рыночным вопросам, интересные обзоры практических вопросов радиоэлектроники, связи, звуковоспроизведения или видеотехники. Условия конкурса будут достаточно жесткими, отбирать победителей будет жюри в составе редколлегии журнала "Радіоаматор", а опубликованы условия будут в конце 2001 г. - начале 2002 г.

Активизируется работа Клуба, члены которого и получают нашу помощь, и сами помогают нам в работе. Сейчас многие из них получили наши рекламные материалы и помогают нам увеличить число подписчиков, и если кто считает для себя необходимым помочь редакции, но не получил наших материалов, то пишите нам, мы пришлем листовки и вам. Хочу уточнить насчет приза в 500 грн. при приеме 500-го члена в Клуб. Было бы несправедливым по отношению к остальным 499 его членам отдать приз 500-му, поэтому правление Клуба постановило разыграть 500 грн. единой суммой между членами клуба, кому повезет, тот получит свой приз. Вероятность выпадения этого события равна 0,002, то есть очень высока, единственное условие, которое снижает вероятность - это вероятность того, вступит ли за текущий год в члены Клуба его 500-й член. Будем надеяться, что это произойдет, ведь вступить в Клуб легче легкого - присылайте копию квитанции о подписке или ее саму, если негде снять копию, и Вы член клуба.

В истории рынка радиоэлектроники Украины появилась новая глава - издательство "Радіоаматор" выпустило в свет каталог "Вся радиоэлектроника Украины", в котором содержится информация о производителях, дистрибьюторах и сервисных фирмах, а также об их продукции и услугах. Каталог будет хорошим подспорьем для тех, кто активно работает на украинском рынке и хочет добиться большего. Презентация каталога состоится на выставке "Мир электроники", будет интересно, приходите.

Хорошие новости для молодых людей, которые хотят участвовать в Олимпиаде по радиоэлектронике. К числу организаторов олимпиады присоединился Украинский центр научно-технического творчества ученической молодежи, что позволяет привлечь к участию в соревнованиях наиболее подготовленных молодых людей и более тесно сотрудничать с Министерством Образования и науки Украины. В ноябрьском номере журнала "Радіоаматор" будут напечатаны обновленное Положение об Олимпиаде по радиоэлектронике, состав Оргкомитета и задания первого тура. Не пропустите этот момент, найдите возможность подписаться на журнал прямо сейчас, чтобы получить "РА" 11/2001.

Надеюсь, что вовремя подписаться на следующий год успеют и наши постоянные подписчики, которые составляют прочную основу журнала, однако 2-3% из них постоянно не вписываются в установленные сроки подписки. Напоминаю, что подписка началась 6.10.2001 г. и закончится 10.12.2001 г., в этом коротком промежутке возможно все, но главное - пойти на почту и подписаться на свой журнал "Радіоаматор".

Желаю Вам успешно пройти это испытание и встретиться с нами вновь в 2002-м юбилейном году!

Главный редактор
журнала "Радіоаматор" Георгий Ульченко

Требования к авторам статей по оформлению рукописных материалов

Принимаются для публикации оригинальные авторские материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. **В начале статьи подается аннотация, отделенная от текста статьи. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности и привлекательные стороны.**

Статьи в журнал «Радіоаматор» можно присылать в трех вариантах:

1) написанные от руки (разборчиво),

2) напечатанные на машинке,

3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или WINDOWS IBM PC).

В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

Рисунки и таблицы следует выполнять за пределами текста, на отдельных листах. На обороте каждого листа с рисунком указать номер рисунка, название статьи и фамилию автора.

Рисунки и схемы к статьям принимаются в виде эскизов и чертежей, выполненных **аккуратно черными линиями на белом фоне с учетом требований ЕСКД** (с использованием чертежных инструментов). Выполнение вышеуказанных требований ускорит выход статьи, так как снизит трудозатраты редакции по подготовке статьи к печати. Изображения печатных плат лучше выполнять увеличенными по сравнению с оригиналом в 2 раза. Можно также изготавливать **рисунки и схемы на КОМПЬЮТЕРЕ**, однако следует учитывать возможности полиграфических предприятий по использованию компьютерных изображений в производственном процессе. Графические файлы, представляемые в редакцию, должны иметь расширение ***.CDR** (5.0–7.0), ***.TIF, *.PCX** (с разрешением 300 dpi в масштабе 1:1), ***.BMP** (с экранным разрешением в масштабе 4:1).



Аудиолюбителю-конструктору

(усилители, громкоговорители, кабели)

(Продолжение. Начало см. в РА4-9/2001)

А. А. Петров, г. Могилев, Беларусь

Кроссовер

Поскольку на сегодняшний день еще не создано простых и эффективных широкополосных преобразователей, имеющих равномерную АЧХ во всем звуковом диапазоне, для повышения линейности преобразования используют двух- и более полосные системы.

Кроссовер (разделительный фильтр) - важнейший компонент современной АС, с помощью которого можно синтезировать требуемые электроакустические параметры.

Так как наибольшая чувствительность слуха лежит в пределах 1-4 кГц, частоты раздела двух- и трехполосных АС стараются выбрать вне этой зоны. Как правило, частоту раздела НЧ-СЧ выбирают в пределах 150...800 Гц, а СЧ-ВЧ - 4,5...8 кГц, хотя некоторые фирмы для расширения диаграммы направленности используют частоту раздела в районе 2 кГц, применяя разделительный фильтр первого порядка, имеющий линейную АЧХ и ФЧХ. В этом случае СЧ головка должна иметь достаточный запас по перегрузочной способности НЧ составляющими сигнала.

В литературе широко представлена теория расчета фильтров (Баттерворта, Гаусса (Бесселя), Чебышева, Кауэра и др.), предназначенных для работы с одинаковой входной и выходной нагрузками. Такие фильтры следует применять с АС, предназначенными для работы с ламповыми усилителями.

Динамические головки и разделительные фильтры для АС рассчитаны для работы от источника с нулевым выходным сопротивлением (в режиме короткого замыкания). Применение же фильтров существенно нарушает демпфирование головок в полосе пропускания и особенно за ее пределами, где сопротивление фильтра резко возрастает и может приводить к работе головок вблизи резонансной частоты в режиме холостого хода. Наиболее удачными следует признать фильтры, у которых СЧ и ВЧ головки зашунтированы по постоянному току индуктивностью.

До недавнего времени фильтрам отводилась лишь роль ослабления сигнала за пределами рабочей полосы частот динамических головок. В ранних работах расчет разделительных фильтров АС основывался на теории пассивных фильтров верхних и нижних частот с активной нагрузкой. При расчете разделительных фильтров исходили из того, что динамические головки обладают плоской АЧХ, не вносят фазовых сдвигов в воспроизводимый сигнал и имеют активное входное сопротивление. При этом пренебрегали направленными свойствами головок и их физическим расположением в корпусе АС. В результате фильтры, обеспечивающие требуемые характеристики в идеализированных условиях, оказывались совершенно непригодными при работе с реальными головками, имеющими собственные как частотные, так и фазовые искажения, комплексное входное сопротивление и обладающие направленными свойствами.

В простейшем случае к средне- и низкочастотной головкам через разделительный конденсатор подключают ВЧ головку. При этом емкость конденсатора выбирают из условия равенства емкостного сопротивления полному сопротивлению ВЧ головки на частоте раздела:

$C = 1/2\pi fZ$,

где f - частота раздела, Гц; C - емкость, Ф; Z - модуль полного сопротивления ВЧ головки на частоте раздела.

Примером простейшей двухполосной системы с достаточно высокими акустическими характеристиками является ES12 британской фирмы Epos, которая имеет лишь один фильтр первого порядка, ограничивающий доступ средних частот на высокочастотную головку. Естественный спад характеристики средненизкочастотной головки никак электрически не корректируется.

Сформулируем следующие основные требования к кроссоверам:

малая неравномерность суммарной АЧХ (с учетом АЧХ используемых головок);

линейная ФЧХ в полосе пропускания;

минимальные вносимые нелинейные искажения;

низкое сопротивление индуктивностей постоянному току, особенно индуктивностей ФНЧ (во избежание ухудшения электрического демпфирования суммарное сопротивление индуктивностей должно быть не более 5-10% номинального сопротивления НЧ головки);

минимально допустимая крутизна фильтров, соответствующая запасу (относительно частоты раздела соседних полос) по номинальному диапазону частот (6 дБ/окт при запасе 2 октавы и более или 12 дБ/окт и более при запасе одна октава и менее);

СЧ и ВЧ головки должны быть также в меру электрически задемпфированы. Чрезмерное демпфирование на средних частотах может приводить к жесткому, металлическому звучанию, что имеет место при использовании усилителя с отрицательным выходным сопротивлением и завышенным ограничением действия ПОС по частоте. С другой стороны, при недостаточном демпфировании головка может быть "раздемпфированной";

малое время установления.

Наиболее известны следующие фильтры: "постоянного входного сопротивле-

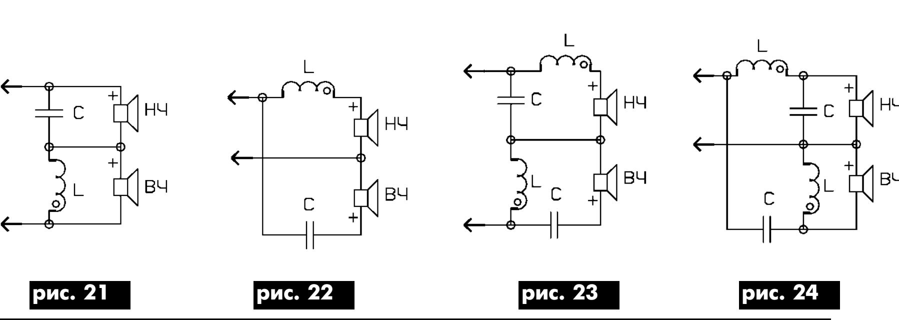


рис. 21 рис. 22 рис. 23 рис. 24

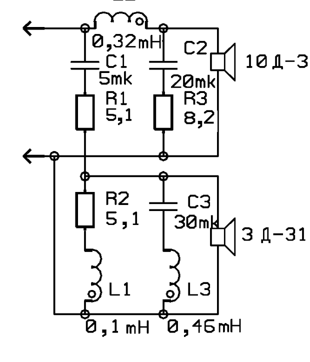


рис. 25



ния", "всепропускающего типа".

Фильтры "постоянного входного сопротивления"

Эти фильтры имеют постоянное входное сопротивление в случае равенства и активного характера сопротивлений нагрузки на частоте раздела. Фильтры четных порядков этого типа имеют выброс около 3 дБ, что необходимо учитывать при их расчете (например, несколько раздвигать частоты среза фильтров или использовать для компенсации естественный спад АЧХ головок).

Фильтры первого порядка имеют две схемы включения НЧ и ВЧ головок: последовательное **(рис.21)** и параллельное **(рис.22)**. Обе схемы рассчитаны на головки с одинаковым полным сопротивлением на частоте раздела и имеют одинаковое входное сопротивление, равное полному сопротивлению одной головки. Емкость конденсатора и индуктивность дросселя определяют из условия, что их сопротивления (емкостное и индуктивное) на частоте раздела равны полному сопротивлению головки:

$2\pi fL = 1/2\pi fC = Z$.

Предпочтительнее, на взгляд автора, схема с последовательным включением, так как ВЧ головка на частоте механического резонанса и на постоянном токе зашунтирована дросселем. В схеме с параллельным включением ВЧ головка отделена от усилителя конденсатором. Предположим, частота раздела 4,5 кГц, а частота механического резонанса 1,5 кГц. Очевидно, что в первом случае на частоте резонанса сопротивление дросселя, включенного параллельно ВЧ головке, будет в три раза меньше полного сопротивления ВЧ головки на частоте раздела, а сопротивление конденсатора, наоборот, - в три раза больше. Суммарная АЧХ и ФЧХ таких фильтров линейна. Иногда для выравнивания АЧХ в области ВЧ используют частотно-зависимый RL-делитель.

Часто для защиты от сигналов с частотой, близкой или равной частоте механического резонанса системы купол-подвес, во избежание неприятного дребезжания ("жужжания") мембраны применяют режекторную LC-цепочку, настроенную на резонансную частоту головки f_s. Фильтр третьего порядка, часто применяемый для этой цели, имеет выходное сопротивление, растущее с понижением частоты, что увеличивает электрическую добротность ВЧ головки и тем самым может приводить к ее "раздемпфированию".

Для последовательного LC-контура существуют следующие соотношения:

$2\pi f_0 = (1/(LC)^{1/2}$; $Z_к = (L/C)^{1/2}$,

где $f_o = f_s$ - резонансная частота режекторного фильтра; $Z_к$ - характеристическое сопротивление контура, которому по отдельности равняются емкостное и индуктивное сопротивления соответственно конденсатора и дросселя на частоте резонанса,

$Z_к = 2\pi f_0 L = 1/2\pi f_0 C$;

$f_0 = (25{,}3/LC)^{1/2}$,

где L - индуктивность дросселя, мГн; C - емкость конденсатора, мкФ, f_0 - в кГц.

В качестве примера удачной разработки кроссовера с параллельным включением головок можно привести кроссовер **рис.23** [11]. Частотно-зависимый делитель R1, R2, L1 одновременно выполняет две функции: выравнивает чувствительности головок; корректирует АЧХ ВЧ головки в диапазоне 10...20 кГц.

Цепочка R3, C2 служит для выравнивания полных входных сопротивлений на частоте раздела 4 кГц.

Для демпфирования (шунтирования) ВЧ головки на частоте механического резонанса применен последовательный LC-контур, настроенный на частоту резонанса (1400 Гц). Акустическое оформление - фазоинвертор объемом 25 дм^{3}с трубой внутренним диаметром 40 мм и длиной 120 мм. Частота настройки фазоинвертора 32 Гц. Для выравнивания подъема в диапазоне частот 50-100 Гц применен УМЗЧ с отрицательным выходным сопротивлением, т.е. с ПОС по току.

По утверждению авторов, благодаря малой неравномерности АЧХ и ФЧХ громкоговоритель достаточно хорошо воспроизводит прямоугольные импульсы и (по сравнению с 35АС-1), обеспечивает более слитное и "прозрачное" звучание.

Для сокращения области одновременной работы головок на частоте раздела применяют ***фильтры второго порядка***. Такие фильтры дают затухание около 12 дБ/окт. На **рис.24** приведена схема с последовательным включением головок. Номиналы емкостей и индуктивностей рассчитывают по формулам:

$C = 1{,}41/2\pi fZ$;

$L = Z/2{,}82\pi f$,

Как видно из схемы, электрическое демпфирование ВЧ головки ухудшено наличием разделительного конденсатора. Поэтому предпочтение следует отдать схеме **рис.25** с параллельным включением головок. Номиналы емкостей и индуктивностей рассчитывают по формулам:

$C = 1/2{,}82\pi fZ$;

$L = 1{,}41\ Z/2\pi f$.

Во всех формулах C - в фарадах; L - в генри.

АЧХ АС с фильтром второго порядка имеет выброс около 3 дБ вблизи частоты разделения. Фильтры этого типа практически непригодны для трех- и более полосных систем из-за фазовых характеристик. Из-за этих недостатков в последнее время их практически не применяют.

Фильтры "всепропускающего типа"

В настоящее время это наиболее перспективные фильтры. Отличительными признаками их являются:

плоская суммарная АЧХ по напряжению;

симметричные характеристики направленности АС в вертикальной плоскости в области частот разделения, благодаря идентичности фазочастотных характеристик разделяемых каналов;

низкая чувствительность к изменению номиналов элементов;

малый уровень фазовых искажений.

Фильтры четных порядков обеспечивают симметричную ориентацию главного лепестка характеристики направленности, поэтому их применение предпочтительнее.

На **рис.26** показана схема лестничного фильтра-прототипа нижних частот четвертого порядка. Фильтры более высокого порядка применяют довольно редко. Нормированные значения элементов фильтров "всепропускающего типа" с плоской АЧХ 1-го - 4-го порядков приведены в **табл.3**.

Схемы фильтров прототипов меньших порядков образуются путем отбрасывания соответствующих элементов m (начиная с больших). Например, фильтр-прототип первого порядка состоит из одной индуктивности m_1.

Фильтр НЧ

Каждый элемент m-индуктивность и

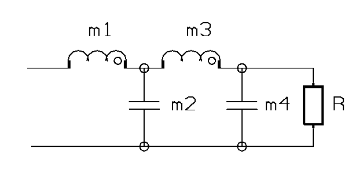


рис. 26

Таблица 3

Порядок фильтра	Нормированные коэффициенты			
	m_1	m_2	m_3	m_4
1	1,0	-	-	-
2	2,0	0,5	-	-
3	1,5	1,333	0,5	-
4	1,886	1,591	0,943	0,354

каждый элемент m-емкость фильтра-прототипа можно перевести в реальную индуктивность и реальную емкость

$L = mZ/2\pi f$;

$C = m/2\pi fZ$.

Фильтр ВЧ

Каждый элемент m-индуктивность фильтра-прототипа можно заменить реальной емкостью

$C = 1/2\pi fmZ$.

Каждый элемент m-емкость можно заменить реальной индуктивностью

$L = Z/2\pi fm$.

Полосовой фильтр (ПФ)

Каждый элемент m-индуктивность можно заменить на последовательный контур, состоящий из реальных L и C элементов, рассчитываемых по формулам:

$L = mZ/2\pi(f_в - f_н)$;

$C = 1/4\pi^2 f_о^2 L$,

где $f_0 = (f_в f_н)^{1/2}$ - средняя частота полосового фильтра; $f_в$ - верхняя частота среза; $f_н$ - нижняя частота среза.

Каждый элемент m-емкость можно заменить на параллельный контур, состоящий из реальных L и C элементов, рассчитываемых по формулам:

$C = m/2\pi(f_в - f_н)Z$;

$L = 1/4\pi^2 f_о^2 C$.

Такой фильтр применяют для СЧ головок. Иногда для уменьшения переходных областей увеличивают добротность фильтра первого порядка, увеличивая индуктивность и пропорционально уменьшая емкость последовательного контура. Номиналы расчетных индуктивностей (мГн) и емкостей (мкФ) для фильтров "всепропускающего типа" 1-го - 4-го порядков, рассчитанных на сопротивление нагрузки 8 Ом для трехполосных АС при частотах раздела 500 и 5000 Гц и двухполосных АС при частоте раздела 4000 Гц приведены в **табл.4**. При увеличении сопротивления нагрузки пропорционально увеличивают индуктивности и уменьшают емкости конденсаторов и наоборот.

Пример расчета фильтра 2-го порядка для трехполосной системы, приведенной в табл.4.

Фильтр НЧ

$L1 = mZ/2\pi f = 2\times8/2\times3{,}14\times500 =$
$= 0{,}0051$ Гн = 5,1 мГн;

$C1 = m/2\pi fZ = 0{,}5/2\times3{,}14\times500\times8 =$
$= 0{,}000020$ Ф = 20 мкФ.

Фильтр СЧ

$L1 = mZ/2\pi(f_2 - f_1) =$
$= 2\times8/2\times3{,}14\ (5000 - 500) =$
$= 0{,}00056$ Гн = 0,56 мГн;

$C1 = 1/4\pi^2 f_о^2 L =$
$=1/4\times3{,}14^2\times500\times5000\times0{,}56 =$
$= 0{,}000018$ Ф = 18 мкФ;

Таблица 4

Элемент	ФНЧ				ФСЧ				ФВЧ			
	Частоты раздела 500 и 5000 Гц											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
L1	2,5	5,1	3,8	4,8	0,28	0,57	0,42	0,53	-	0,51	0,19	0,16
L2	-	-	1,27	2,4	-	4,6	1,75	1,5	-	-	-	0,72
L3	-	-	-	-	-	-	0,14	0,27	-	-	-	-
L4	-	-	-	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-
C1	-	20	53	63	36	18	25	19	3,9	1,9	2,6	2,1
C2	-	-	-	14	-	22	5,8	7	-	-	7,9	4,2
C3	-	-	-	-	-	-	76	36	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-
	Частота раздела 4 кГц											
L1	0,3	0,62	0,48	0,6	-	-	-	-	-	0,62	0,24	0,2
L2	-	-	0,16	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,9
C1	-	2,5	6,6	7,9	-	-	-	-	5.0	2,5	3,3	2,7
C2	-	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	10,0	5,3

$C2 = m/2\pi(f_2 - f_1)Z =$
$= 0{,}5/2\times3{,}14\ (5000 - 500)\times8 =$
$= 0{,}0000022$ Ф = 2,2 мкФ

$L2 = 1/4\pi^2 f_о^2 C =$
$= 1/4\times3{,}14^2\times500\times5000\times2{,}2 =$
$= 0{,}0046$ Гн = 4,6 мГн.

Фильтр ВЧ

$C1=1/2\pi fmZ = 1/2\times3{,}14\times5000\times2\times8=$
$= 0{,}0000019$ Ф = 1,9 мкФ;

$L1 = Z/2\pi fm = 8/2\times3{,}14\times5000\times0{,}5 =$
$= 0{,}00051$ Гн = 0,51 мГн.

Если рассчитать фильтр на полное сопротивление НЧ головки на частоте раздела, то из-за большого сопротивления индуктивности переменному току снизится КПД НЧ головки, увеличится ее полная добротность, а значит, ухудшится и демпфирование.

Для компенсации индуктивной составляющей головки (изменения модуля электрического сопротивления головки) в простейшем случае применяют компенсирующие RC-цепи, включаемые параллельно головке. При этом сопротивление резистора выбирают равным номинальному сопротивлению головки, а емкость включаемого последовательно с резистором конденсатора рассчитывают по формуле:

$C = 1/2\pi f_1 Z_{ном}$,

где f_1 - частота, на которой модуль электрического сопротивления увеличивается в 1,41 раза (3 дБ) по сравнению с номинальным.

Ориентировочная индуктивность головок с номинальным сопротивлением 8 Ом: НЧ головок около 3 мГн, СЧ головок 0,5 мГн. Коррекция ВЧ головок практически не применяется, так как индуктивность большинства ВЧ головок в рабочем диапазоне частот (а тем более на частоте раздела) пренебрежимо мала, и ею можно пренебречь.

Фильтры "всепропускающего типа" широко применяют как в любительских разработках, так и в АС промышленного производства, например, АС типа 100АС-003, 25АС-033 и др. Номиналы индуктивностей и емкостей отличаются от расчетных в результате компьютерной оптимизации под реальные параметры головок и акустического оформления.

(Продолжение следует)



Буферный усилитель для CD-проигрывателя TECHNICS SL-PG670A

А. Г. Зызюк, г. Луцк

(Окончание. Начало см. в РА9/2001)

Налаживание БУ начинают с проверки работоспособности двуполярного стабилизатора напряжения. Следует учесть, что вторичная обмотка трансформатора рассчитана на ток ≤ 0,25 А. При перемотке трансформатора количество витков/на вольт увеличено для уменьшения выделяемого тепла в замкнутом пространстве герметичного корпуса ПКД.

Установку режимов работы полевых транзисторов БУ начинают с напряжения смещения VT1 (рис.1 см. РА9/2001). Подстроечным резистором R1 устанавливают напряжение на резисторе R5 около 1,5 В (на движке подстроечного резистора напряжение около 3 В). Это значит, что для транзистора типа КП902А с S = 20 мА/В и Iс.нач ≈ 0 ток стока достигнет 30 мА. Далее подстроечным резистором R6 устанавливают потенциал на истоке VT1 в пределах 0... ±10 мВ. Иногда при этом можно избавиться от переходного конденсатора С4, закоротив (заменив) его проволочной перемычкой. Регулировки резисторами R1 и R6 взаимозависимы, так что их, возможно, придется повторить. Процедура эта совсем несложная, и однажды настроенный БУ уже на протяжении нескольких лет ни разу в подстройке режимов не нуждался.

Дрейф нулевого потенциала схемы определяется стабильностью двуполярного напряжения питания, стабильностью сопротивлений резисторов R1-R3, R5-R8 и качеством полевых транзисторов. Применение стабилизатора напряжения позволяет отказаться от дополнительной стабилизации режимов работы транзисторов БУ какими-либо обратными связями или схемами (интеграторами и т.п.). Известно, что искажения усилителей на полевых транзисторах зависят от режимов работы их в схеме [4]. Поэтому важно обеспечить стабильность режимов работы транзисторов. Ток в цепи транзисторов VT1 и VT2 контролируют по падению напряжения на резисторе R9 (очень удобно при налаживании).

Достоинством схемы БУ является нечувствительность к замыканию выхода БУ (правый вывод резистора R10) на общий провод. Поскольку примененные полевые транзисторы являются ВЧ приборами, то возможно самовозбуждение усилителя. Если причина этого - транзистор VT2, то устранить генерацию удается включением в цепь его затвора резистора сопротивлением 1 кОм или дросселя (с малой собственной емкостью) - в цепь истока. Использовались дроссели от блоков старых армейских радиостанций (Р-104, Р-105), намотанные на радиофарфоре в один слой (без ферритового сердечника).

Установка блока БУ в ПКД требует особой аккуратности, поскольку необходимо снимать платы ПКД. Чтобы не нарушать дизайна ПКД, следует использовать те отверстия, которые имеются в корпусе. Установку БУ в ПКД начинают с доступа к сетевым клеммам аппарата. В данной модели ПКД это, как оказалось, не так уж и просто. Для подведения сетевого напряжения к трансформатору БУ надо выкрутить винты крепления основной платы ПКД и винты, скрепляющие заднюю стенку ПКД. После этого отсоединить разъем на плате, изменить положение основного блока ПКД, чтобы припаять сетевые проводники для питания БУ. Делать все эти операции следует очень аккуратно. Интересно, что в ПКД нет сетевых предохранителей. Напряжение сети подводится от соединителя прямо к первичной обмотке сетевого трансформатора печатными проводниками значительной ширины. Правда, ПКД этой модели никак не относится к аппаратуре класса High-End!

На имеющиеся в днище корпуса ПКД три отверстия метчиком М3 нарезана резьба, и этих отверстий оказалось достаточно для крепления БУ. При установке БУ в ПКД транзистор VT6 (КТ816) пришлось перенести на новое место, и закрепить возле резистора R13. Элементы БУ второго канала повторяют порядковые номера первого канала.

Подключение БУ к ПКД также несложно. Соединение общих проводов БУ и ПКД делается в одной точке (основной платы ПКД) многожильным нелуженым проводником большого сечения (экранная оплетка от телевизионного кабеля РК-75).

Входы БУ проще всего подключить к входам штатного телефонного усилителя (ТУ) ПКД, найти которые нетрудно. Плата БУ разработана с таким расчетом, чтобы входы БУ были подключены самыми короткими проводниками к входам ТУ. При этом выходы ТУ отпаивают от гнезда телефонов, и гнездо подсоединяют к выходам БУ. Особой потери нет, поскольку штатный ТУ работает крайне неудовлетворительно. При этом в ПКД появляются уже два аудиовыхода: штатный и после БУ.

Замена радиокомпонентов

Схема БУ (рис.1) рассчитана таким образом, что допускает применение практически любых полевых транзисторов типа 2П902 (КП902). Следует помнить, что они могут иметь утечки по затвору [2]. При этом ток затвора может увеличиваться на три порядка и более. Транзистор VT1 не должен иметь существенных утечек по затвору, в противном случае будет уменьшаться смещение на его затворе, и режим работы БУ нарушится. Утечки по затвору определялись по схеме, показанной на рис.7 в [2]. В цепь затвора транзистора включали резистор сопротивлением 100 кОм, параллельно которому подсоединяли цифровой вольтметр В7-38. Ток утечки 1 мкА в цепи затвора вызывает напряжение 100 мВ. В то же время экземпляры с токами утечки по затвору 10 мкА и более вполне работоспособны в качестве VT2.

Косвенно оценить величину тока утечки транзистора VT1 в схеме БУ можно по падению напряжения на резисторе R3 (для этого достаточно выпаять один вывод резистора R5). Полевой транзистор с малыми утечками не потребляет тока в цепи смещения (падение напряжения на резисторе R3 близ-

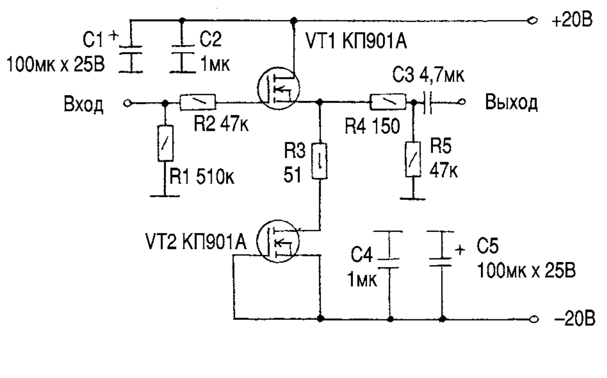


рис. 4

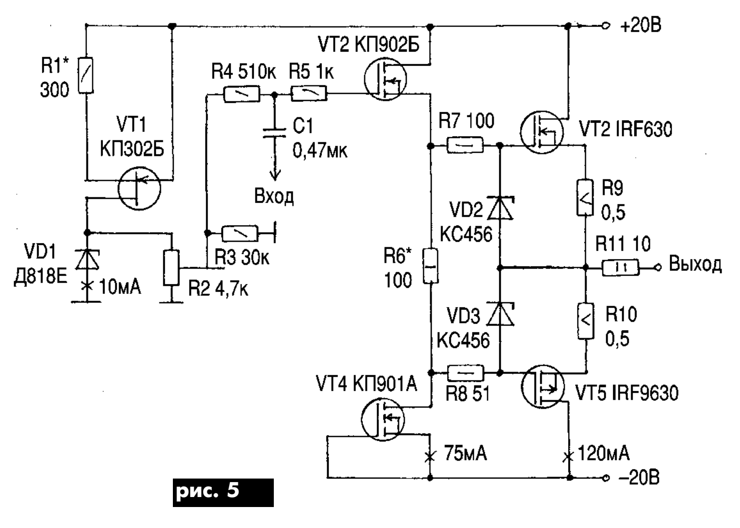


рис. 5

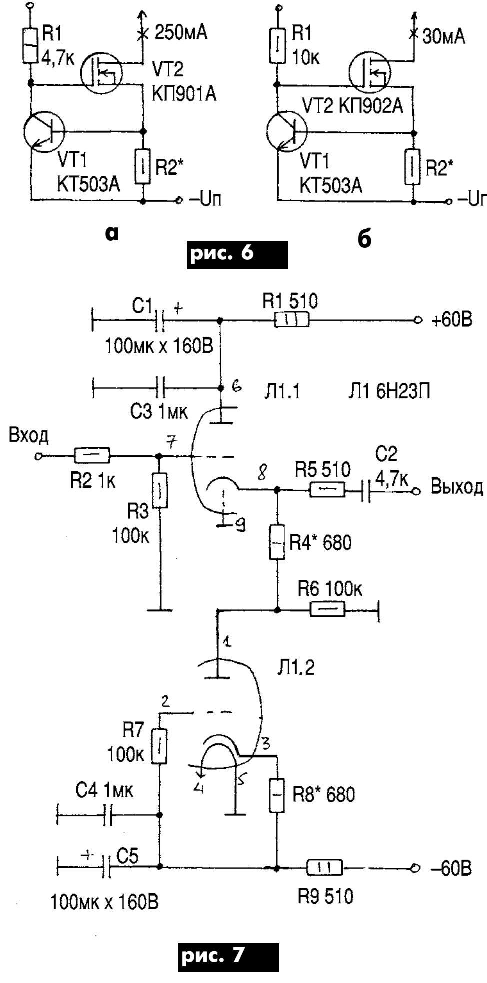


рис. 7

ко к нулю). В качестве VT2 можно с успехом применять полевые транзисторы типа КП901А (2П901А), подобрав их предварительно по начальному току стока (Iс.нач) в пределах 20-40 мА. В этом случае резисторы R6-R8 не нужны, поскольку ГСТ включают двухполюсником, и цепи смещения не нужны. В качестве VT1 использовать транзистор типа КП901 нежелательно, поскольку у них большая входная емкость (у КП902 C_{11}≈11 пФ, у КП901 C_{11}≈100 пФ), величина которой становится соизмеримой с величиной распределенной емкости соединительных кабелей (ПКД - усилитель мощности), что нецелесообразно.

Транзисторы стабилизатора можно заменить на любые кремниевые с аналогичными характеристиками.

Модернизация схемы БУ. Если имеется несколько десятков полевых транзисторов типа КП901А(Б), то можно отобрать их попарно для обоих каналов БУ и собрать схему, показанную на **рис.4**. Из 50 шт. полевых транзисторов типа КП901А автору удавалось отобрать 4-5 пар для подобных схем. Пригодны экземпляры с I с.нач=30...50 мА. Как уже отмечалось, входная емкость (C_{11}) у транзисторов КП901А равна 100 пФ и более, поэтому в схему БУ введен резистор R2, предотвращающий работу ПКД на значительную емкость полевого транзистора VT1. Резистор R2 и входная емкость транзистора образуют ФНЧ, частота среза которого приблизительно 30 кГц. Влияние этого фильтра на ВЧ звукового диапазона весьма незначительно, хотя "меломаны" все-таки улавливают на слух такие "линии задержки" звукового сигнала.

Подбор полевых транзисторов с одинаковым значением Iс.нач в пары довольно сложен, поэтому добиться нулевого потенциала на истоке VT1 невозможно из-за разброса Iс.нач VT1 и VT2. Преимущество транзисторов типа КП901 перед КП902 в том, что они менее подвержены генерациям на ВЧ (из-за больших внутриэлектродных емкостей). Они имеют в 5-10 раз большую крутизну, и во столько же раз уменьшается выходное сопротивление схемы, которое теперь определяется в основном сопротивлением резистора R4. Такие варианты БУ работали и от нестабилизированных источников питания.

Стабилизатор напряжения (рис.2 см. РА9/2001) можно собрать и на зарубежных ИМС. Были изготовлены и другие конструкции БУ, но лучшими (поле ламповых схем) оказались именно БУ, собранные на МОП полевых транзисторах.

Еще один вариант схемы БУ на МОП полевых транзисторах показан на **рис.5**. Фактически это усилитель мощности звуковой частоты, выходное сопротивление которого определяется почти целиком резистором R11. Единственное отличие его от традиционного УМЗЧ - отсутствие усилителя напряжения сигнала. В данном случае в этом нет необходимости, а если она и возникнет, то усилитель напряжения можно собрать еще на одном полевом транзисторе или радиолампе. На схеме не показаны блокировочные конденсаторы, аналогичные на рис.4.

Налаживание схемы (рис.5) мало отличается от налаживания предыдущих. Сначала подбирают сопротивление резистора R6 для получения тока покоя выходных транзисторов VT3, VT5 в пределах 100 - 150 мА. После этого добиваются установки нулевого потенциала на выходе усилителя подстроечным резистором R2. Термостабильность напряжения смещения транзистора VT2 достигнута использованием стабилитрона с малым ТКН и установкой наиболее выгодного тока через него (10 мА) резистором R1.

Такой БУ допускает подключение к его выходу низкоомной нагрузки, например, головных телефонов. В авторском варианте шесть подобных усилителей работают в составе трехполосного стереокомплекса. Несколько таких БУ установлены в разные модели ПКД.

Одно из преимуществ мощных МОП транзисторов производства дальнего зарубежья - небольшой разброс по параметрам. Особенно это удобно при налаживании БУ, если величины порогового напряжения транзисторов VT3, VT5 близки или имеют небольшой разброс. Несмотря на очень простую схемотехнику БУ, подстраивать режимы работы полевых транзисторов в процессе эксплуатации не нужно.

Блок питания и даже БУ из-за значительного выделения тепла выполнены в отдельном корпусе. Входы БУ и выходы ПКД соединены проводниками значительного сечения. Использовалась экранная оплетка кабеля РК-75, а вместо центральной



жилы - "косичка" из нескольких изолированных друг от друга многожильных проводников. Во всех случаях длина соединительных кабелей не превышала 20 см.

Такой вариант конструкции БУ (в отдельном корпусе) хорош тем, что не требует вмешательства в ПКД (иногда по желанию владельца иного варианта и быть не может).

Схемы ГСТ можно собирать и по гибридной схемотехнике с использованием биполярных транзисторов. Схему (**рис.6,а**) применяют в высококачественном УМЗЧ с однокаскадным усилением напряжения - УМЗЧ [5]. Схема (рис.6,б) позволяет получить большую стабильность тока, чем одиночные ГСТ на полевых транзисторах. Вместо биполярных транзисторов можно использовать кремниевые диоды, количество которых подбирают экспериментально (анод к затвору, катод к минусовой шине питания). Следует отметить, что ГСТ, собранные по схемам рис.6, склонны к самовозбуждению. Устраняют генерацию традиционно: включением низкоомных резисторов в цепи базы и коллектора биполярного транзистора, а также дросселя в цепь стока транзистора VT2.

Особый интерес среди аудиофилов вызывают ламповые БУ. Одна из самых удачных в схемотехническом отношении конструкций показана на **рис.7**. В каждом канале БУ используется одна радиолампа типа 6Н23П, которую применяли в ПТК-11 черно-белых телевизоров.

Усилитель тока выполнен на катодном повторителе (Л1.1), а на второй половине лампы собран "ламповый ГСТ". Схема питается от двуполярного стабилизатора напряжения.

Повысить стабильность режимов работы этого БУ удается применением ГСТ по схеме **рис.6,б**. Необходимо выбрать экземпляр VT2 с Iс.нач 0, подобрать сопротивление резистора R2 (ориентировочно 300 Ом), увеличить сопротивление резистора R1 до 33 кОм, а также снизить напряжение источника питания до безопасного (± 40 В). В этом случае оба канала БУ строят на одной радиолампе.

Но и БУ по схеме (рис.7) обладает приемлемым дрейфом рабочих режимов, поскольку оба триода находятся в одном баллоне, и температурный режим у них практически одинаков. Основное преимущество схемы БУ рис.7 перед аналогичными ламповыми схемами с однополярным питанием в том, что на выходе отсутствует напряжение высокого уровня (БУ запитан двуполярным источником напряжения) - оно равно падению напряжения на резисторе R4. Это обеспечивает автоматическое согласование с любыми транзисторными усилителями, подключаемыми к выходу БУ.

БУ по схеме рис.7 снабжены схемами плавной подачи накального напряжения с последующей плавной подачей питающих. При эксплуатации на протяжении нескольких лет ламповые БУ не требовали подстроек режимов работы ламп или их замены. Необходимо было только выбрать экземпляры ламп с хорошей эмиссионной способностью.

Во всех схемах допустимо применение ГСТ на биполярных транзисторах. В выходном каскаде БУ по схеме рис.5 можно применять полевые транзисторы типа IRF610, 9610 или более мощных типа IRF640, 9640 (или аналогичных). Транзисторы КП901 и КП 902 также можно заменить на аналогичные зарубежные (и цены на те и другие приблизительно одинаковы).

При работе схемы рис.5 на низкоомную нагрузку для предотвращения генерации мощных полевых транзисторов на ВЧ вместо резистора R11 подключалась катушка индуктивности (3-10 мкГн). На выходе схемы следует установить так называемых компенсатор Буше, состоящий из последовательно соединенных резистора и конденсатора (обычно 10 Ом и 0,1 мкФ). Устойчивость описанных БУ (при рациональном монтаже) обеспечивается максимальным сокращение каскадов до одного-двух. Следует помнить, что МОП полевые транзисторы очень "любят" генерировать ВЧ колебания из-за возникающих монтажных паразитных обратных связей. То же касается и радиоламп. В сетках ламп должны быть установлены антипаразитные резисторы сопротивлением более 1кОм.

Собственные искажения описанных схем БУ очень малы. Только схема БУ по рис.5 при работе с Rн = 8 Ом имела коэффициент гармоник около 0,5%. Следует учитывать тот факт, что мощные полевые транзисторы вовсе не так уж и комплементарны (сказывается разница емкостей транзисторов VT3 и VT4, разница в их крутизне и пороговых напряжениях). Уменьшения искажений добивались подбором резистора R8 (рис.5) и уменьшением сопротивления резистора R10. Коэффициент гармоник при этом уменьшается в 1,5-2 раза.

Ускорить перезаряд входных емкостей полевых транзисторов VT3 и VT4 можно заменой резисторов R7 и R8 ферритовыми бусинками, надетыми на отводы затворов транзисторов VT3 и VT5.

Частотный диапазон схем БУ весьма широк и простирается далеко за пределы 1 МГц. Его приходится "понижать" для обеспечения устойчивой работы БУ в звуковом диапазоне частот. Самой "спокойной" является схема БУ по рис.4, в которой диапазон входных частот резко ограничен до 30 кГц.

Все схемы БУ использовались в самых разнообразных узлах и блоках РЭА: от трехполосных кроссоверов, усилителей-корректоров ЭПУ до полосовых усилителей мощности, различных кабельных усилителей и т.д.

Субъективная экспертиза буферных усилителей. В авторском варианте первоначально использовался трехполосный кроссовер с комплектом УМЗЧ и акустикой: ВЧ и НЧ блоки [3]; СЧ блок - 4А32 (фазоинвертор) и НЧ сабвуфер (6 шт. 75ГД-Н3, фазоинвертор). К сожалению, пассивные фильтры в акустических системах (АС) зачастую способны свести на нет преимущество от использования БУ.

К оценке качества работы БУ привлекались люди с хорошим музыкальных слухом и специалисты, занимающиеся конструированием и ремонтом высококачественной усилительной и акустической аппаратуры. Заранее никто не знал, какой выход ПКД подключался к кроссоверу с помощью реле с позолоченными контактами.

Мнения экспертов в оценке результатов не расходились, и вывод был один: "звук не просто стал другим, он стал **естественнее**".

При использовании БУ звук становился более "живым" во всем диапазоне частот. Даже самые низкие частоты стали более натуральными, и особенно это было заметно при подключении сабвуфера с отдельным УМЗЧ.

Отдельно хочется сказать о том, что соединительные кабели действительно вносят существенные искажения. Достаточно измерить сопротивление проводника во всем диапазоне звуковых частот и сравнить значение его на двух крайних частотах (20 Гц и 20 кГц).

Литература

1. Старченко Е. Простой стабилизатор напряжения//Радио.-1989-№11.-с.68.
2. Зызюк А. Г. Немного о полевых транзисторах//Радіоаматор.-1999.-№9.-С.25.
3. Зызюк А. Г. Трехполосная акустическая система//Радіоаматор.-1998.-№10.-с.5.
4. Шкритек П. Справочное руководство по звуковой схемотехнике.-М.: Мир,1991.
5. Орлов А. УМЗЧ с однокаскадным усилением напряжения//Радио.-1997.-№12.-с.14.
6. Папуш О. Высоколинейный УМЗЧ с внутренним истоковым повторителем//Радиохобби.- 2000-с.49.
7. Завадский В. А. Компьютерная электроника.-К.:ТОО, ВЕК,1996.
8. Качанов Ю. Двухтактный транзисторный усилитель мощности// ВРЛ.-№74.-с.45.

УКВ приставка на микросборке КХА058

А. В. Бочек, г. Шостка

Для модернизации старых радиоприемников типа "Альпинист", "Гиала", "Селга", ВЭФ и аналогичных, в которых отсутствует УКВ диапазон, предлагается простая УКВ приставка на специализированной микросборке КХА058 (ПО "Горизонт"). В ее состав входят гетеродин, смеситель, многокаскадный УПЧ, БШН, ЧМ демодулятор, предварительный УЗЧ и стабилизатор напряжения.

Применение микросхемы КХА058 позволило создать малогабаритную, универсальную, простую и легко повторяемую конструкцию с достаточно высокими характеристиками **(см. рисунок)**.

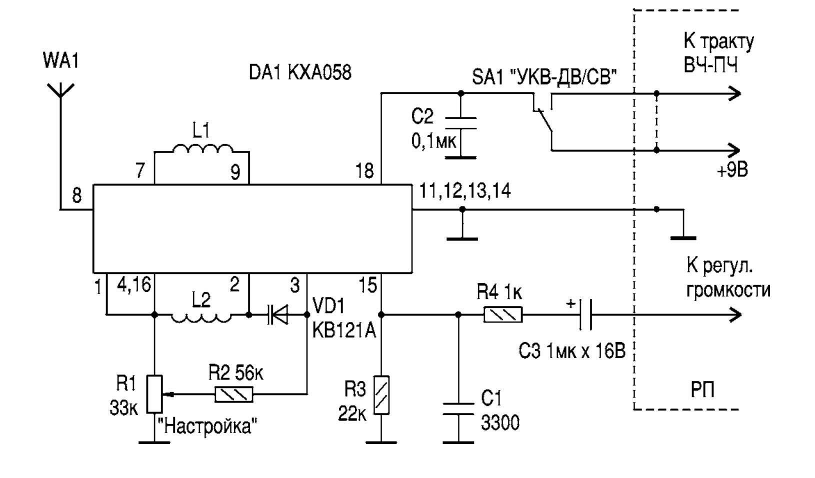
Наведенные в антенне сигналы радиостанций УКВ диапазона поступают на вывод 8 микросборки (вход ВЧ). Контуром гетеродина являются катушка L1, варикап VD1 и внутренние элементы микросборки. Перестройка частоты в пределах диапазона производится изменением напряжения на варикапе VD1, которое снимается с движка резистора R1. Предварительно усиленный сигнал НЧ с вывода 15 микросборки через цепочку R4C3 подается на регулятор громкости радиоприемника. Элементы R3C1 - цепь предыскажений. Питание на микросборку подается через вывод 18 (вход стабилизатора). С вывода 1 стабилизированное напряжение (+5 В) подается на выводы 4 и 16 (питание микросборки).

Приставка не критична ни к типам, ни к номиналам входящих в нее элементов.

Катушки L1, L2 бескаркасные с внутренним диаметром 3 мм, намотанные проводом ПЭЛ 0,35. Для диапазона УКВ-1 (65-73 МГц) катушка L1 содержит 8 витков, L2 - 7 витков. Для диапазона УКВ-2 (88-108 МГц) катушка L1 содержит 5 витков, L2 - 4 витка. Точное число витков катушек зависит от длины и расположения дорожек, ведущих к катушкам на печатной плате, от конкретного экземпляра варикапа и уточняется при настройке.

При исправных деталях и качественном монтаже приставка начинает работать сразу после подачи питания и подключения антенны. Ток потребления приставки 10...15 мА (при Uпит = 9 В). Катушкой L2 настраивают гетеродин, ориентируясь по известным радиостанциям. Возможно, при этом придется уменьшить или добавить по одному витку. Катушкой L1 входного контура настраивают приставку на середину диапазона принимаемых частот. После настройки катушки необходимо залить клеем или лаком.

Переключатель SA1 и резистор настройки R1 располагают в любом удобном месте радиоприемника. В качестве антенны может быть телескопическая или кусок провода, проложенного по периметру корпуса радиоприемника.



ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

В РА 2/2001 (стр.8) была опубликована статья А. Дмитренко "Универсальный УКВ приемник". В приемнике использовано широко распространенные отечественные компоненты, которые хотя и уступают по параметрам аналогичным зарубежным, но обходятся значительно дешевле. Это относится, в первую очередь, к микросхеме К174ХА34 (DA1). А в качестве аналогичной (но значительно более качественной) зарубежной можно привести японскую СХА1238 М, которая в настоящий момент становится все более популярной. Тем не менее предложенная схема относится к числу достаточно простых и, безусловно, удачных. Использование стабилизатора тока в цепи питания варикапа VD1 - это очень хорошее решение.

Менее удачно - применение двуханодного стабилитрона VD2 КС162А, поскольку при напряжении источника питания, равном или превышающем 9 В, на микросхему будет подано напряжение не менее 6,2 - 6,25 В, т.е. максимальное напряжение питания достаточно сложной и капризной микросхемы окажется превышенным! Вот почему хорошо было бы, например, использовать цепь, показанную на **рис.1**. Светодиод VD3 КРАСНОГО свечения (имеет падение напряжения 2 В), и составной стабилитрон будет обеспечивать напряжение

$U_{ст} = 3{,}3 + 2 + 0{,}6 = 5{,}9$ В.

Превышения паспортного режима нет!

Что касается защиты входа микросхемы от статического электричества, то, пожалуй, проще всего было бы вместо L2 использовать резистор, например, типа С2-23-0,125 сопротивлением 100 кОм (малошумящий). Именно так поступают в профессиональной аппаратуре. Трудно согласиться с утверждением автора "количество витков (L2) не имеет значения".

Имеет, поскольку на входе приемника эта катушка вместе с конструктивной емкостью образует резонансную цепь, полоса пропускания которой должна совпадать с выбранным частотным диапазоном. В противном случае это заметно понизит чувствительность!

Применение в качестве УНЧ ОУ К157УД1 ("крылышки") - очень хорошее решение. Что касается плавной регулировки тембра, то, пожалуй, было бы лучше несколько изменить схему. Например так, как это показано на **рис.2**.

Введение дополнительного постоянного резистора R14(1) исключает шунтирование конденсатором С22 входного (относительно DA2), сигнала при полностью закороченном переменном резисторе R14.

Не совсем удачна фраза автора "общее напряжение стабилизации для варикапа возрастает до 3,4 В." Следовало бы (это более правильно) указать пределы, в которых схема позволяет изменять постоянный потенциал, подаваемый на варикап.

рис. 1

рис. 2

А. Л. Кульский, г. Киев



Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт

(Продолжение. Начало см. в РА1-9/2001)

А.Ю.Саулов, г.Киев

СДУ состоит модуля дистанционного управления **МДУ-15 (рис.21)** или **МДУ-48 (рис.22)** с приемником излучения ПИ-5 и пультом дистанционного управления ПДУ-16. В МДУ-48 используется СБИС КР1506ХЛ1, которая преобразует кодовые посылки, поступающие с фотоприемника, в широтно-модулированные сигналы управления уровнем насыщенности, контрастности, яркости и громкости. Кроме того, эта СБИС формирует 4-разрядный код номера канала. Из них 3 разряда используются для управления мультиплексором типа К561КП2, который переключает программы через специальный разъем МУ-48. Широтно-модулированные сигналы поступают на RC-фильтры, а затем через эмиттерные повторители VT4...VT7 - на входы МЦ и МРК. Отличие МДУ-15 от МДУ-48 в том, что в нем вместо эмиттерных повторителей используется сдвоенный операционный усилитель К157УД2. При этом сигнал регулировки громкости поступает на МРК непосредственно с выхода RC-фильтра. В связи с этим в МДУ-15 отсутствует регулировка контрастности и нет подстроечных резисторов установки параметров изображения и громкости "Нормал.", которые есть на МДУ-48.

Модуль управления **МУ-55** или **МУ-56 (рис.23)** выполнен на микросхеме КР1853ВГ1-03. Он обеспечивает дистанционную регулировку параметров изображения и звука, настройку и запоминание до 55 телепрограмм, дистанционное включение-выключение телевизора. Подробнее устройство модуля описано в [5].

Остановимся на нестандартных, но частых поломках в этих устройствах.

УСУ-1-15-1

1. Не включается ни одна из программ. Светодиод светится только, пока удерживается нажатой соответствующая кнопка. Из-за частых нажатий нарушается контакт в соединении планки, содержащей кнопки и светодиоды, с основной платой УСУ. Следует тщательно пропаять все 18 точек соединения этой планки с платой УСУ.

2. Не включается одна из программ. При нажатии кнопки светодиод под ней не светиться. Если нет нарушения в местах соединения планки светодиодов и кнопок с УСУ, то следует заменить светодиод на АЛ307А,Б.

3. При включении телевизора не включается первая программа. После нажатия любой кнопки работоспособность УСУ восстанавливается. Отказ конденсатора С1. Нужно заменить его на К50-16(35)16В-10,0...20,0 мкФ.

СДУ

1. Дистанционное управление работает очень неустойчиво. Периодически перестает работать вовсе. Периодическое возбуждение ПИ-5. Для устранения нужно убрать конденсатор С3 емкостью 0,1 мкФ и тем самым уменьшить коэффициент усиления ПИ-5.

2. В СДУ с МДУ-15 2, 3, 4 программы не включаются ни с ПДУ, ни при нажатии кнопок. После отключения разъема МДУ от МУ переключение программ кнопками не восстанавливается. Из-за увеличения утечки в конденсаторе С4 потенциал на выводе 6 К561КП2 хаотически меняется. Это приводит к выходу из строя указанной микросхемы, а затем и микросхемы К04КП024 в МУ-48. Заменить конденсатор на К53-116В4,7 мкФ, заменить обе микросхемы.

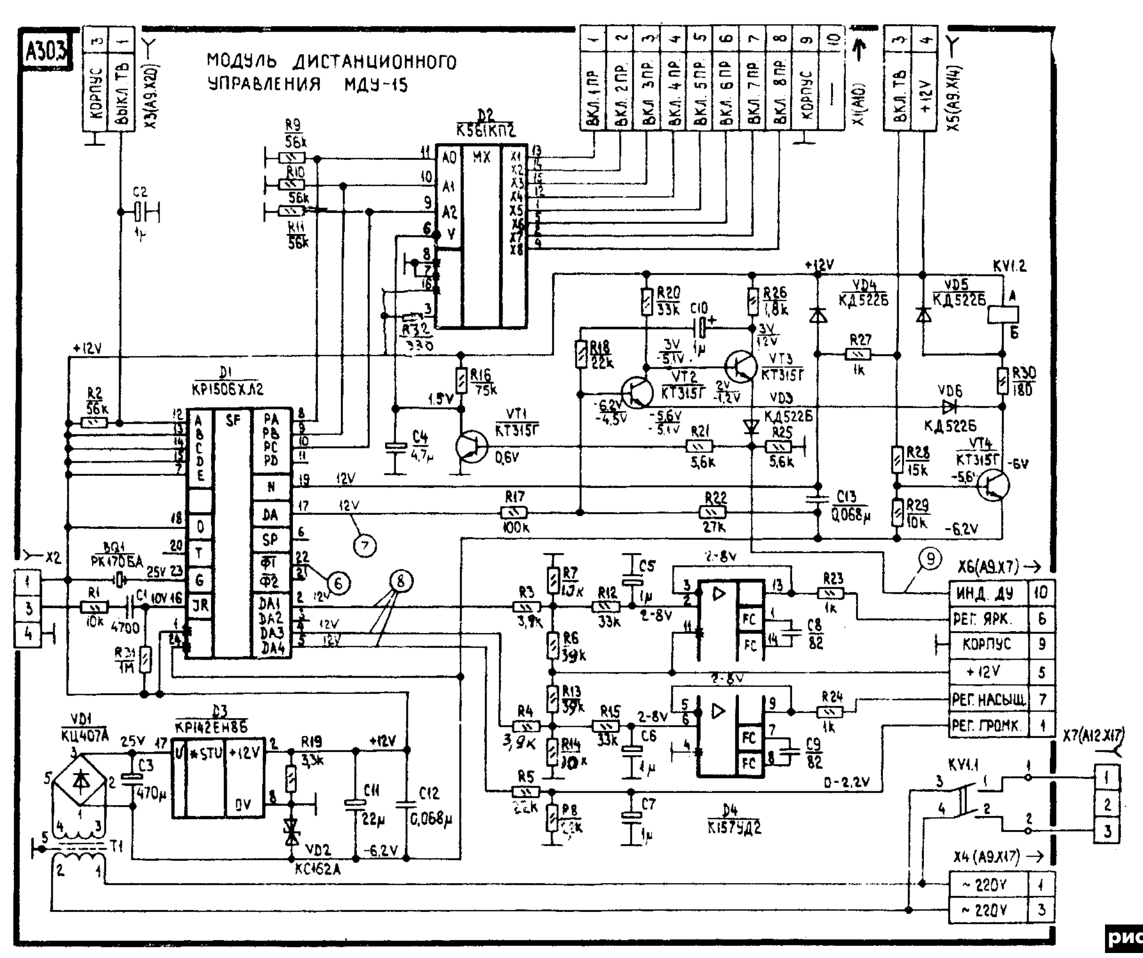


рис. 21

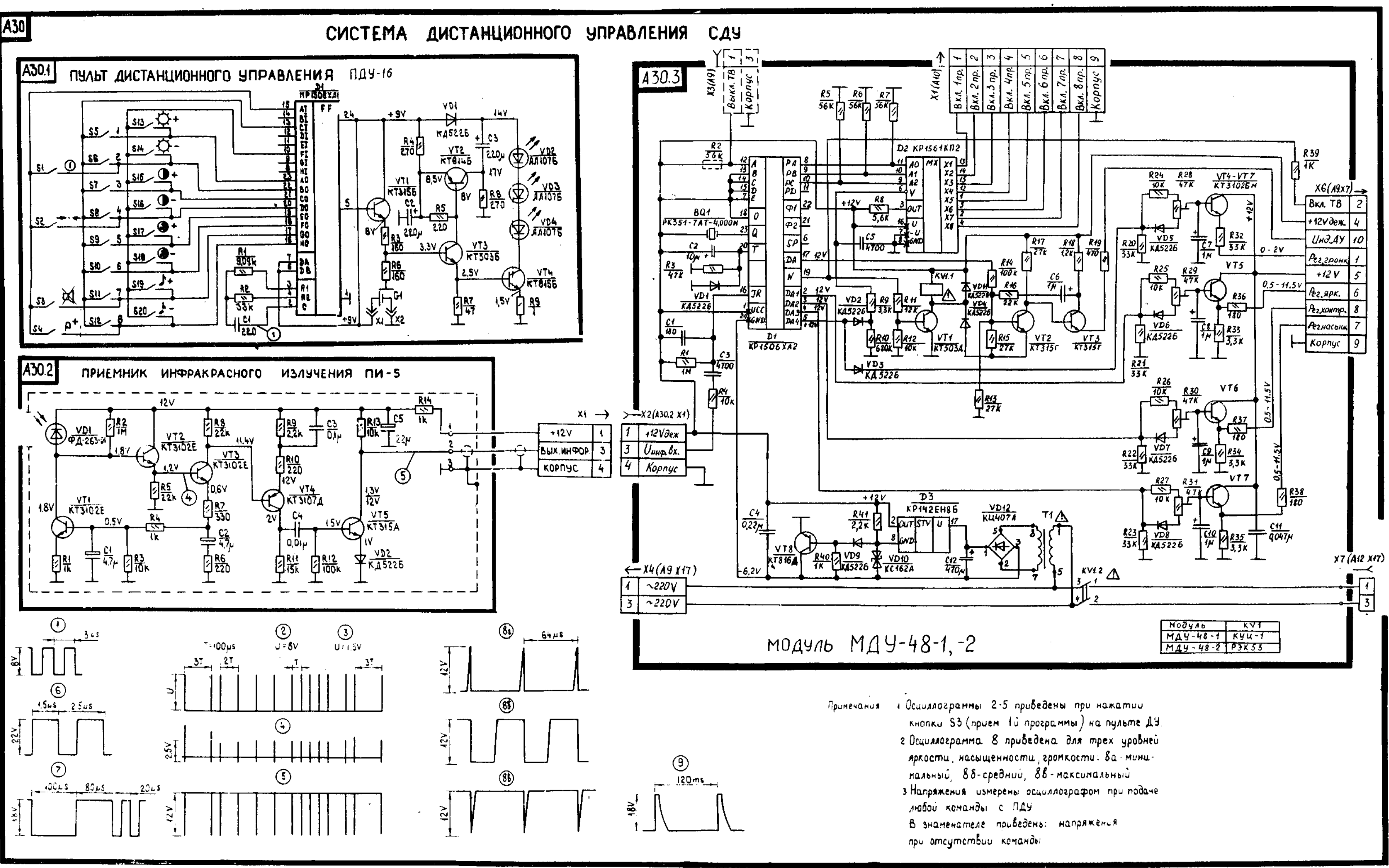

A30
СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СДУ
A30.1 ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПДУ-16
A30.2 ПРИЕМНИК ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПИ-5
A30.3
МОДУЛЬ МДУ-48-1,-2
Модуль | КV1
МДУ-48-1 | КУЦ-1
МДУ-48-2 | РЭК53
Примечания 1 Осциллограммы 2-5 приведены при нажатии кнопки S3 (прием 1й программы) на пульте ДУ
2 Осциллограмма 8 приведена для трех уровней яркости, насыщенности, громкости: 8а - минимальный, 8б - средний, 8в - максимальный
3 Напряжения измерены осциллографом при подаче любой команды с ПДУ
В знаменателе приведены напряжения при отсутствии команды

рис. 22

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МУ-56

рис. 23



МУ-56

1. Дистанционное управление работает только при расстоянии между ПДУ и фотоприемником 20...35 см.

Причина - отсутствие или отказ конденсатора С8, подключенного к выв. 12 D2. Заменить (установить) конденсатор КМ-4 М750-200 пФ.

2. Телевизор не включается ни кнопкой на передней панели, ни с ПДУ.

Причина - отказ кварцевого резонатора BQ1. Установить исправный кварцевый резонатор частотой 4 МГц.

3. Очень слабый звук. Сигнал на выходе МУ практически не регулируется. Изображение нормальное. Через 5 мин телевизор выключается.

Причина - на МУ поступал сигнал "Останов" нулевого уровня. Отремонтировать плату останова. Если это не удается, то подать на конт. 30 МУ-56 напряжение 5 В.

4. Нельзя полностью ввести громкость. Напряжение на выходе "Регулировка звука" не устанавливается больше 1 В.

Причина - неисправность диода VD11 (подключен к выв. 28 D2). Следует удалить его из схемы.

5. При включении телевизора из дежурного режима на его МП подается питание 220 В, но индикатор МУ гаснет, и МУ больше не реагирует на команды ПДУ или на нажатие кнопок на панели управления МУ-56.

Причина - пробой транзистора VT8, который шунтировал сигнал выбора AV.

6. Не работает одна или несколько кнопок управления работой МУ-56 на его передней панели.

Причина - утрата проводящих свойств контактной резинкой этих кнопок. Следует либо заменить контактную резинку, или наклеить на неработающие выступы проводящей резины кусочки фольги.

7. При приеме слабых телеканалов на экране наблюдаются сплошные или прерывистые наклонные линии, которые медленно перемещаются.

Причина - напряжение настройки на телеканал вырабатывается микросхемой КР1853ВГ1 в виде широтно-модулированных импульсов, которые затем фильтруются цепью R44, R48, С20, С23. Возможно проникновение гармоник этих импульсов в цепи МРК. Это становится заметно при работе МРК с максимальным усилением. Следует поэкспериментировать с поиском места заземления общей точки конденсаторов С20, С23. Возможно ее надо заземлить на плате МУ-56 и на плате МРК, а может только в одном из этих мест.

8. Через какое-то время происходит "уход" настроенного телеканала. Это особенно заметно при работе в диапазоне ДМВ.

Причина - высокой коэффициент температурного дрейфа по напряжению у стабилитрона источника +31 В. В МУ-56 зачастую применяют дешевые стабилитроны импортного производства. Следует заменить стабилитрон на КС531В или использовать три последовательно соединенных Д818Е либо КС196Ф.

9. Телевизор нормально включается с пульта, но не включается при нажатии кнопки включения на передней панели МУ. При этом на МП телевизора подается рабочее напряжение, начинает работать развертка, но МУ остается в дежурном режиме.

Причина - слишком велико сопротивление контактной резинки кнопки включения. Нужно заменить контактную резинку.

10. После треска в разрядниках кинескопа нарушается работа МУ (нарушается соответствие кнопок управления и включаемых ими функций, невозможно переключать диапазоны настройки и т.п).

Причина - нарушилась программа работы МУ, хранящаяся в микросхеме КР1628РР1. Следует войти в режим программирования функций МУ, который включается нажатием кнопки ПП на ПДУ-40 (она расположена под кнопкой "Норм.") до тех пор, пока на табло МУ-56 не появится надпись "СН", а затем "ОР". После чего можно просмотреть содержимое 4-х ячеек памяти переключая их нажатием кнопок регулировки громкости.

Правильное содержимое ячеек (1 - сегмент ячейки светится, 0 - не светится):

1ячейка
1
1 0
1 1
0

3 ячейка
1
0 0
0 1
1

2 ячейка
1
1 1
1 1
0

4 ячейка
1
0 0
0 0
0

Примечание: "1" в верхнем левом сегменте первой ячейки соответствует работе МУ-56 с платой "Останова", когда происходит автоматическое отключение телевизора через 5 мин после окончания телепередачи. Если такой режим не нужен (или при отсутствии платы "Останова"), следует установить этот сегмент в "0".

Если при проверке оказалось, что содержимое микросхемы памяти отличается от указанного, то следует сделать следующее: используя цифровые клавиши ПДУ "1..9", погасить лишние и зажечь нужные сегменты на индикаторе; запомнить введенную в ячейку информацию нажатием кнопки "М" на МУ-56; повторить эту процедуру для каждой из 4-х ячеек памяти.

Для того чтобы уменьшить вероятность сбоя программы МУ-56 при высоковольтных разрядах в телевизоре, можно сделать следующее: при использовании в МУ микросхемы КР1628РР2 следует убедиться в наличии на плате стабилитрона VD5 типа КС520 между выв. 3 этой микросхемы и общим проводом; по возможности заменить микросхему КР1628РР2 на КР1609ХП21. Она не требует для работы напряжения +28 В, которое тогда можно отключить от платы МУ.

Довольно часто причиной неисправности МУ-56 (МУ-55) является отсутствие контакта в панельках, в которые установлены микросхемы D2 и D3. Поэтому лучше заменить панельки с 40 и 16 выводами на панельки с позолоченными контактами или на импортные со специальным покрытием.

(Окончание следует)

Ремонт телевізора 4УСЦТ

В. В. Новіков,
м. Самбір, Львівська обл.

Недавно я помітив дивне явище: у моєму телевізорі 4УСЦТ постійно відходить від горловини плата кінескопа. Фактично повністю злізає з неї, через що зникає зображення. Хочу доповнити, що у мене в "Електроні" встановлено кінескоп іноземного виробництва. Я спробував розібратися, в чому справа.

Як відомо, в телевізорі на другий анод кінескопа подається +25 кВ, а на фокусуючий електрод - +5...8 кВ. З курсу загальної фізики відомо, що однойменні заряди відштовхуються. З цієї причини, на мою думку, плата кінескопа виштовхується з розніму електростатичними силами. Вставивши цей модуль на місце декілька разів, я подумав: "Чи не можна чимось зарадити справі?"

Мені на думку спала зовсім проста ідея. Потрібно дещо відігнути першу або другу ніжки кінескопа, на яких сидить панелька. Робити це слід акуратно, адже можна пошкодити трубку. Зауважу одну важливу річ: не слід чіпати виводів, які знаходяться під високою напругою, бо це може призвести до пробою. Доцільно використовувати низьковольтні виводи. При ремонті або виконанні даного способу слід дотримуватися всіх правил техніки безпеки.



Усовершенствование усилителя "Радиотехника У-101-стерео"

Я. М. Когут, Львовская обл.

Предлагаю вариант переделки полного усилителя "Радиотехника У-101" в действительно высококачественный усилитель для бытового комплекса звуковой аппаратуры. Отличительные особенности: высокие технические характеристики и надежность при минимальном вмешательстве в переделываемый аппарат, когда сохраняются все функциональные возможности исходного усилителя.

Полный усилитель "Радиотехника У-101" в свое время был популярен у любителей музыки, и много таких аппаратов сохранилось у владельцев до сих пор. Даже поверхностный анализ схемы [1] показывает на модуль УНЧ-50-8, как на самое слабое звено усилителя. Модуль далеко не полностью реализует возможности предварительного усилителя, собранного на микросхемах К157УД2.

Для замены модуля УНЧ-50-8 выбран УМЗЧ с малыми нелинейными искажениями [2]. Его основные технические характеристики:

номинальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 8 Ом, 25 Вт;

коэффициент гармоник в диапазоне частот 20-20000 Гц 0,03% (0,3% у УНЧ-50-8);

скорость нарастания выходного напряжения 40 В/мкс.

Следует отметить низкую стоимость переделки. Микросхемы и транзисторы я приобрел на рынке менее чем за 5S, остальное оказалось "под рукой".

Проблем с креплением выходных транзисторов УМЗЧ на радиаторе "Радиотехники" в соответствии с рекомендациями в [2] не возникло. На радиаторе есть четыре металлические пластины, изолированные слюдяными прокладками. На каждой пластине достаточно места для трех транзисторов, никаких доработок радиатора не требуется.

Единственная проблема - необходимость уменьшения печатных плат УМЗЧ, поскольку места в "Радиотехнике" мало. Два УМЗЧ следует собрать на двух печатных платах, ширина которых не должна превышать 60 мм. Рисунок платы усилителя напряжения (рис.3,а в [2]) нужно уплотнить по ширине до этого размера. Это нетрудно сделать, если конденсаторы К50-6 заменить на К50-35 или на другие малогабаритные. Рисунок платы оконечного каскада (рис.3,б в [2]) поместится на плате шириной 60 мм без изменений (рисунки приводятся).

Первую плату делают длиной 240 мм и на ней размещают один усилитель напряжения и два оконечных каскада. Другой усилитель напряжения размещают на второй плате.

Длинную плату крепят к радиатору "Радиотехники" на стойках длиной 15 мм таким образом, чтобы в корпусе усилителя она размещалась вертикально. Предварительно демонтируют платы УНЧ-50-8. Вторую плату усилителя напряжения крепят к длинной плате на стойках длиной 20 мм со стороны боковой стенки корпуса усилителя.

УМЗЧ подключают к источнику питания ±26 В "Радиотехники". Напряжение пи-

а

б

тания ±30 В не используется. Выход УМЗЧ подключают к плате защиты "Радиотехники". Сигнальные провода при этом не нужно путать (то же относится и к входным проводам).

Правильно собранные и подключенные УМЗЧ начинают работать сразу после включения питания и налаживания не требуют. Рекомендую еще заменить конденсаторы С3, С4, С8, С9 на плате выпрямителя "Радиотехники". Они наверняка уже потеряли часть емкости (высохли), поэтому лучше заменить их новыми емкостью 4000-5600 мкФ.

Все функциональные возможности "Радиотехники" после переделки сохраняются. Звучание переделанного усилителя можно охарактеризовать эпитетами: чистое, прозрачное, сочное с четкой локализацией источников звука. Оно намного лучше, чем у исходного усилителя и заметно лучше, чем у имеющегося у меня AKAI FD-1.

При работе переделанного усилителя на звуковые колонки с НЧ головками типа 10ГД-30 или 25ГД-26 на большой громкости слышны характерные щелчки. Это происходит из-за недостаточной жесткости колпачков, закрывающих магнитные зазоры головок. Следует заменить колпачки на более жесткие. У исходного усилителя значительно хуже быстродействие, поэтому щелчков не наблюдалось.

Литература
1. Усилитель "Радиотехника У-101 стерео". Руководство по эксплуатации.
2. Агеев А. УМЗЧ с малыми нелинейными искажениями//Радио.-1987.-№2.-С.26-29.

От редакции. *Приводим рисунки печатных плат и размещение элементов, опубликованные в журнале "Радио", на которые ссылается автор статьи.*

Улучшение работы селектора синхроимпульсов

С. Л. Дубовой, г. Санкт-Петербург, Россия

У телевизоров с транзисторным селектором синхроимпульсов (чаще всего у телевизоров УЛПЦТ) при работе на одном или нескольких каналах иногда появляется искривление вертикальных линий в верхней части изображения. О том, как устранить эту неисправность, рассказано ниже.

Эту неисправность вызывает ряд причин: слишком сильный сигнал на входе телевизора; некоторые различия в форме синхроимпульсов на разных каналах; появление ложных синхроимпульсов из-за отражений сигнала; неэффективная работа АРУ; слишком большая чувствительность селектора синхроимпульсов; отсутствие в селекторе элементов, стабилизирующих амплитуду и форму синхроимпульсов; другие недостатки селектора, а также расположение блока радиоканала над сильно греющимся блоком питания телевизора.

Зачастую эту неисправность не удается устранить ни использованием делителей антенного сигнала на входе телевизора, ни тщательной настройкой АРУ и других узлов, ни заменой элементов селектора. Рекомендация в [1] по изменению номиналов некоторых резисторов в блоке радиоканала часто дает лишь временный эффект: через несколько месяцев неисправность может появиться вновь.

Искривление вертикальных линий можно устранить, заметно снизив чувствительность селектора строчных синхроимпульсов. Однако это приводит к ухудшению кадровой синхронизации, поскольку кадровый селектор обычно подключен к выходу строчного селектора. Проблему можно решить, полностью разделив кадровый и строчный селекторы, а в строчном введя регулировку чувствительности. Это можно сделать с помощью нескольких дополнительных элементов.

На **рисунке** показана схема переделки селектора на примере блока радиоканала БРК-2 широко распространенного, "классического" телевизора УЛПЦТ. Дополнительные элементы обведены рамкой. Резистор R7, служащий для регулировки чувствительности, шунтирует вход строчного селектора, выполненного на транзисторе 1Т16. В то же время видеосигнал подается на базу дополнительного транзистора VT1, который фактически дублирует работу 1Т16. С выхода каскада на VT1 сигнал подается на вход кадрового селектора 1Т17.

В схеме можно использовать резисторы типа МЛТ, конденсаторы БМТ-2, К40П-2 и др. Резистор R7 - СП-1. Дополнительные элементы схемы устанавливают на небольшой монтажной плате и соединяют короткими проводами с основным блоком. Плату крепят на металлической обечайке блока радиоканала. Проводник на печатной плате, соединяющий базу 1Т17 с конденсатором 1С96 и резистором 1R116, перерезают. Резистор R7 устанавливают на задней пластмассовой стенке блока радиоканала и соединяют с блоком экранированным проводом, чтобы в дальнейшем без разборки телевизора оперативно регулировать чувствительность селектора.

Вращением движка резистора R7 добиваются устранения искажения вертикальных линий. Дополнительно может понадобиться подстроить частоту работы строчного генератора (катушка L1 в блоке разверток) и систему АРУ.

При возникновении кратковременных небольших искажений вертикальных линий изображения нужно заменить транзистор 1Т15 (МГТ108А). Вместо него можно использовать транзистор П27А или в крайнем случае МП25Б.

Литература
1. Фрайман Л.А., Кукуев Г.З. Телевизоры цветного изображения: Справ.-Мн.: Высш.шк., 1979.



Об одной неисправности телевизора FUNAI TV-2100A MK10

Н.Б. Безверхний, г. Киев

В современных телевизорах встречаются неисправности, по проявлению которых очень сложно судить об их причине. Об одной такой неисправности пойдет речь.

При включении телевизора в рабочий режим появляется изображение (иногда черно-белое), качество которого постепенно ухудшается - канал "уплывает". При переключении на другой канал все повторяется.

При более тщательной проверке установлено.

1. В режиме ручной настройки, когда отключена схема АПЧГ и просмотру несколько мешает шкала настройки, изображение - нормального качества, которое ухудшается, как уже было описано, при выходе из этого режима.

2. В режиме автоматической настройки происходит беглый просмотр каналов без их запоминания.

Следовательно, можно сделать вывод о неисправности схемы АПЧГ. Схема АПЧГ входит в состав микросхемы IC301 M52340SP, и напряжение АПЧГ около 4 В с вывода 1 и делителя R40, R41 поступает на вывод 9 процессора управления IC101 L7PAL-3D (см. схему в "Альбоме схем зарубежных телевизоров" № 14, с. 4-6). Конденсатор C36 в этой цепи - конденсатор фильтра, а резистор R39 - внешняя нагрузка по выводу 1 микросхемы IC301. Напряжение на выводе 9 IC101 оказалось сильно заниженным (0,6 вместо 2,3 В), тогда как напряжение на выводе 1 IC301 даже несколько выше нормы (это напряжение изменяется при изменении качества настройки). При выпаивании вывода 9 IC301 напряжение на освобожденной площадке возросло до 2,6 В. Значит, напряжение АПЧГ шунтируется микросхемой процессора IC101. После замены процессора нормальная работа телевизора восстановилась. Процессор вышел из строя при грозовых разрядах летом 2000 г.

Следует иметь в виду, что таким же образом проявляются неисправности микросхемы IC301 (например, обрыв или пробой на корпус вывода 1), пробой конденсатора C36, обрыв резистора R40 и расстройка индуктивности контура L35.

В заключение хочу заметить, что в большинстве схем вместо установленного процессора L7PAL в позиции IC101 указан процессор M37220M.

Заміна ТВС в телевізорах UNITRA

В. І. Аукстерс, Тернопільська обл.

В даний час є досить багато телевізорів імпортного виробництва застарілих моделей, привезених із Польщі та Німеччини. Це особливо стосується західних областей.

В одному з таких телевізорів UNITRA з діагоналлю кінескопа 56 см (ТС S-1-80) виникла проблема із заміною ТВС. Майже рік велись пошуки необхідної деталі, та все було марно, напевно тому, що випуск її вже припинено. Вся складність, як на перший погляд, полягала в тому, що вихідний каскад рядкової розгортки зібраний на тиристорах (S3900SF, S3901EF). Спочатку були спроби встановити ТВС від УПИЦТ (ТВС-90ПЦ11), проте нічого з того не вийшло.

Після публікації статті В. Турбінського про заміну ТВС в телевізорах RTF (РА12/99, с.12), спробував зробити приблизно таку саму заміну. І вийшло! В такий спосіб я вже відновив два телевізори даної моделі. Один почав працювати відразу, без усяких доробок. А другий довелося дообладнювати. Проблема виявилась в тому, що внизу екрана був стягнутий растр. Після замірів вихідних напруг виявилось, що напруга, яка живить вихідний каскад кадрової розгортки, занижена. Замість належних 32 В було приблизно 28 В. Виправити даний недолік вдалося домоткою додаткової обмотки на осердя ТВС, протилежне від основної обмотки. Кількість витків добирається експериментально. Важливо правильно з'єднати початок і кінець обмотки, це теж робиться досить просто. Ця обмотка під'єднується одним кінцем до вивода 5 ТВС-110ПЦ-15.

У **таблиці** наведена нумерація виводів (згідно принципових схем).

ТВС UNITRA	ТВС-110ПЦ15
5	3
4	4
6,3	5
1 (2)	7
2 (1)	8
–	9
–	10
10	11
9,8	12
7	14
11	15

Видеоголовки видеомагнитофонов PANASONIC фирмы MATSUSHITA

В. В. Овчаренко, Кировоградская обл.

Таблицы помогут ремонтникам зарубежной видеотехники при заменах блоков видеоголовок (БВГ) и подборе аналогов в видеомагнитофонах (ВМ) PANASONIC.

В **табл.1** приведены типы БВГ, которые сгруппированы по количеству головок. В **табл. 2** показана привязка БВГ к моделям видеомагнитофонов, указаны тип БВГ и количество головок.

Рекомендации по замене БВГ хорошо описаны в [1].

Таблица 1

Количество головок верхнего цилиндра БВГ			
2	3	4	5
VEN 0121	VEN 0270	VEN 0252	VEN 0288
VEN 0218	VEN 0287	VEN 0267	VEN 0352
VEN 0271	VEN 0386	VEN 0343	VEN 0548
VEN 0286	VEN 0416	VEN 0385	VEN 0601
VEN 0296	VEN 0519	VEN 0400	
VEN S0518	VEN 0599	VEN 0417	
VEN 0653		VEN 0518	
VEN 0678		VEN 0598	
VEN 0712		VEN 0656	
VEN 0826		VEN 0679	
		VEN 0715	

Таблица 2

Модель ВМ	Тип БВГ	Кол. головок
NV-300, NV-340, NV-2000	VEN0121	2
NV-G12, NV-G14, NV-G15, NV-G16, NV-G120, NV-G250, NV-G280, NV-G450, NV-G460, NV-G470, AG-500, AG-510, AG-1000, AG-1050	VEN0287	3
NV-G130, NV-G30, NV-G40, NV-J1, NV-J3, NV-J101, NV-J30, NV-J33, NV-J11,	VEN0386* VEN0416*	3
NV-G33, NV-45, NV-G45, NV-J20, NV-J35, NV-L15, NV-25, NV-L18, NV-L28,	VEN0417	4

Аналоги VEN0416 и VEN0386.

Литература

1. Петропавловский Ю. Видеотехника формата VHS. Узлы ЛПМ, БВГ - особенности и ремонт// Радио.- 1996. -№ 6. С. 10.





"Народная консультация"

Могу ли я заказать измерительную магнитную ленту для кассетных магнитофонов
***Игорь М.**, г. Севастополь.*

Отвечает **А. Ю. Саулов**, г. Киев
Трудно сказать, где можно приобрести измерительную кассету для настройки ЛПМ магнитофона. Однако измерительную ленту можно изготовить самому, используя генератор НЧ, ленту, например, фирмы BASF в кассете 60 мин, и хороший, дорогой и относительно новый импортный магнитофон.

Записывают сигналы с частотами 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 12,5 кГц, 14 (16) кГц. Уровень сигнала должен быть в начале -20 дБ, затем - -10 дБ и, наконец, - 0 дБ. По такой кассете можно отрегулировать правильное положение магнитной головки и АЧХ усилителя воспроизведения магнитофона.

Ваше мнение

*По поводу прибора **"Квинтал"**.*

У меня стояло два неплохих телевизора с севшими трубками. Думал заменить их на новые, но потом решил рискнуть и приобрести "Квинтал" для восстановления их и для работы (занимаюсь ремонтом телеаппаратуры). Кинескопы удалось восстановить, и они работают. Кроме того, за полгода (а я не очень шустрый мастер) окупилась половина суммы, затраченной на покупку прибора. Из десятка приборов штуки три восстановить не удалось, так как они полностью "сели". Некоторые не столько "сели", сколько были "загрязнены " межэлектродными замыканиями. После восстановления они показали высокие параметры и работают, как новые. В общем, работой прибора доволен.

Конструкторам прибора хотелось бы пожелать ввести сигнализатор окончания автоматического режима восстановления, так как неудобно считать циклы или ждать, и сообщить (может быть, через журнал "Радіоаматор"), как его сделать тем, кто уже приобрел прибор.

*С уважением, **Олег**, г. Киев.*

В редакцию пришло письмо, автор которого переехал в село из города и открыл (официально зарегистрировал и, стало быть, платит налоги), как он выражается, "радиотехническую фирму". Случай, наверное, исключительный. Что он думает о своем бизнесе и, вообще, о ремонте радиоаппаратуры как способе заработка на жизнь? Приводим его письмо с некоторыми сокращениями.

Чтобы быть хорошим радиомастером, необходимо постоянно учиться, а Ваш журнал - это лучший учебник. Изучаю сейчас статьи по ремонту телевизоров 3-5 поколений, ввел в свою практику рекомендации по ремонту черно-белых ламповых телевизоров.

Беседую часто с радиолюбителями. Престиж радиодела упал. Требуется много учиться, практиковаться, нужны время и деньги. Например, цены на ремонт отечественных телевизоров установились 10 грн.+детали еще с тех времен, когда коммунальные услуги, продукты были дешевле. Поэтому многие бросили заниматься ремонтом, который давал деньги и для любительского конструирования. В Володарском районе, где я сейчас живу, в каждом селе 2-3 самодеятельных мастера, которые занимаются радиоделом после основной работы. И радиолюбители не очень обеспеченные люди. В Мариуполе многие радиомастера бросили паяльники и перешли на торговлю радиодеталями и б/у телевизорами. Поэтому я собираюсь в дальнейшем больше уделять внимания торговле (особенно телевизорами собственной сборки и реставрированными телевизорами 80-годов). Ремонт телевизора 80-х годов превращается в полную реставрацию аппарата. Ремонт неလампового телевизора обычно растягивается на целый день, а лампового - на два. Несмотря на обилие привозимых телевизоров, заработок не превышает 150-200 грн., из которых необходимо заплатить налог. Для сравнения. Уборщица на медкомбинате им. Ильича получает от 350 грн., грузчик - от 700 грн. О каком престиже радиомастера может идти речь?

Об отношении к радиоделу. Несколько раз печатали в районной газете, что предприниматель открыл новый продовольственный магазин (их в каждом селе уже и так по 3-4), а о том, что я приехал в район, открыл радиотехническую фирму, и ко мне везут аппаратуру со всего района - ни слова. Ко мне даже из местного руководства никто не заходил. Да и относятся люди к радиоделу, как к детскому увлечению. Все 5 лет, что я начал профессионально заниматься ремонтом, спрашивали, когда устроюсь на настоящую работу? Многие ставят радиодело в один ряд, например, с коллекционированием, которым стоит заниматься после основной работы.

Я построил у себя на подворье отдельное здание для работы, отделал его современными материалами, купил сейф, различные бланки, квитанции, накладные, современные канцтовары и пр. Выписываю массу коммерческой прессы, в том числе и "Налоговый вестник Донбасса", который стоит дороже "Радіоаматора" (его заставляют выписывать всем предприятиям). И как обидно слышать от сельчан, почему Вы не найдете себе настоящей работы? Вот Вам и общественное мнение!

***Валерий К**., Донецкая обл.*

Вот так обстоят дела на селе недалеко от промышленного Мариуполя. А как там, где живете Вы? Напишите нам о своем опыте.

Требуется помощь

Привет "Радіоаматор"! Пишет тебе Паша из г. Коростень. Журнал читаю уже два года. Стараюсь покупать номера на радиорынке в г. Киеве. Я не профессионал в радиолюбительстве, но оно помогает мне выявить себя и, наверное, жить. Почти каждый номер РА стал настольным, и я заглядываю на его страницы в поисках знаний и помощи в любимом деле. Казалось бы, давно прочитал, но журналы продолжают делиться знаниями. Спасибо тебе.

По многочисленным примерам вижу, что ты помогаешь друзьям. Еще с детства пределом моих желаний был простенький компьютер, а год назад друзья помогли купить старенький. Играть на нем не люблю, но обожаю творить - рисовать, что-то программировать. Он даже помогал мне зарабатывать. Но случился пожар в моей комнате. Чудом удалось спасти системный блок, а монитор пришлось выбросить. Без компьютера я как без рук - мечтаю стать программистом. Решил написать вам, как последней моей надежде. Может найдется добрый человек, который передаст в дар старенький монитор, пусть даже неисправный.

И еще. Хотелось бы узнать адреса радиолюбителей Украины для переписки.

Паша.

Добавить нечего. Человек попал в беду и надеется на помощь. Вот его адрес:

Богнивский Павел, ул. Мельника 14/40, г. Коростень, Житомирская обл., 11500 т. 4-03-36. Пишите те, кто хотел бы переписываться.

Материалы подготовил Н.Васильев

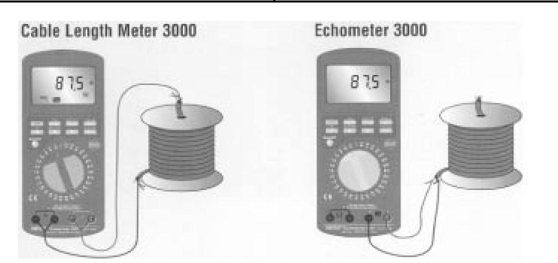
3 РА-2001

Измерители длины кабеля

Фирма BEHA начала производство и поставку новых приборов для измерения длины однопроводных и многопроводных кабелей.

Различия в измерениях при использовании приборов даны в **таблице**.

UNITEST Cable Length Meter 3000	UNITEST Echometer 3000
Необходим доступ к обоим концам кабеля. Можно использовать при работе с одножильным кабелем	Необходим доступ к одному концу кабеля. Не может применяться для одножильных кабелей







Технические характеристики приборов

UNITEST Cable Length Meter 3000

предназначен для измерения длины электрических и других кабелей в условиях производства, монтажа, промышленного применения;

56 диапазонов измерений;

память для сохранения результатов 500 измерений;

наличие порта RS-232 для связи с компьютером;

сечение измеряемых кабелей 0,05...500 мм;

выбор алюминиевых или медных кабелей;

автоматическое выключение питания.

Каталожный № 2005, стоимость 535$ без учета НДС.

UNITEST Echometer 3000

предназначен для быстрого измерения длины кабеля в условиях производства и эксплуатации;

необходимость доступа только к одному концу кабеля;

58 фиксированных, перепрограммируемых диапазонов измерений;

определение обрыва или короткого замыкания в многожильных кабелях;

память для сохранения результатов 500 измерений;

максимальная длина измеряемого кабеля 2000 м;

наличие порта RS-232 для связи с компьютером;

автоматическое выключение питания.

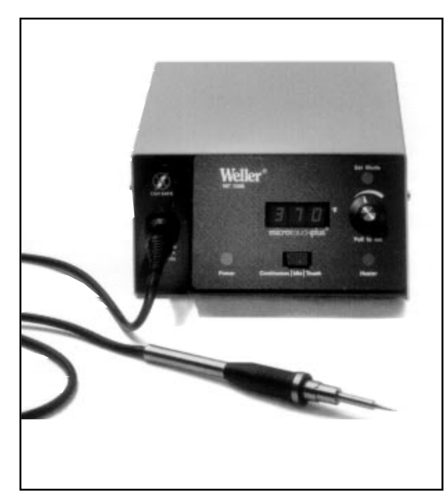
Каталожный № прибора 2006, стоимость 440$ без учета НДС.

Профессиональное паяльное оборудование WELLER

Паяльная станция MT1500 серии Microtouch отличается тем, что необходимая для аккуратной пайки температура быстро достигается и поддерживается с очень высокой точностью на жале типа "игла".

Предусмотрены три режима пайки: постоянный, сберегающий и контактный. Температура, установленная в постоянном режиме, поддерживается на жале постоянно. В сберегающем режиме температура жала снижается через 50 с после последней пайки (для лучшей сохранности инструмента и недопущения ожогов). В контактном режиме нагревательный элемент включается в момент касания рукой металлического кольца на рукоятке паяльника.

Широкий выбор жал и насадок обеспечивает возможность универсального использования станции. Замена жал осуществляется быстро и не требует специальных инструментов.



Технические характеристики станции MT1500

Плавная регулировка температуры

Цифровая индикация и регулировка

Электростатическая безопасность

Диапазон рабочих температур 200...450°C

Мощность 120 Вт

Осциллографический пробник без ЭЛТ

А. А. Татаренко, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА8/2001)

Внешний вид устройства показан на (**рис.2 а, б**).

Детали. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, МЛТ-0,25, резистор R55 типа МЛТ-1,0. Конденсаторы типа КМ-4, КМ-5, конденсатор С9 должен быть на напряжение не менее 160 В.

Диоды VD1-VD3, VD8-VD11 типа КД503, КД522, Д9. Транзисторы VT1-VT31 - КТ315 с любым буквенным индексом или аналогичные (типа КТ312). Переменные резисторы R8, R9, R56, R59 типа СП-05, СП3-9, СП2-3, СП4-1. Микросхему К544УД2А можно заменить на К544УД2Б, микросхему КР140УД20 - на КМ140УД20 или на микросхемы LM324. При этом вместо 7 микросхем КР140УД20 понадобится 4 типа LM324, так как они содержат четыре операционных усилителя в одном корпусе, а КР140УД20 - только два. При такой замене понадобится переделка печатной платы и коррекция входа АЦП, так как LM324 имеет высокое входное сопротивление. Микросхемы КМОП серии К561 можно заменить на микросхемы серии К564, но при этом так же понадобится переделка печатной платы. Следует иметь ввиду, что микросхемы серии К176 не рассчитаны на напряжение питания 15 В.

Трансформатор стабилизатора напряжения мощностью 4...6 Вт, напряжение обмоток II и III - 18...20 В, ток нагрузки 0,2 А, обмотка IV имеет выходное напряжение 10...12 В, ток нагрузки 0,02 А.

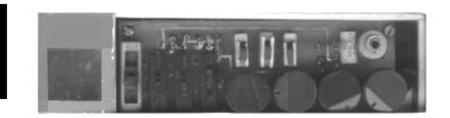
Матрицы КИПГ0-01А-8х8Л можно заменить на КИПГ0-02А-8х8Л, АЛС347А или аналогичные импортного производства, имеющиеся в продаже в большом ассортименте. Важно, чтобы ток потребления матрицы не превышал тока коллектора транзисторов ключей. При большем токе потребления матрицы необходимо увеличить мощность блока питания и установить более мощные ключи (например, КТ503). Переключатели S1-S6 любые малогабаритные импортного производства.

Печатные платы устройства изображены на **рис.3-4**. Матрицы экрана склеивают молекулярным клеем в табло.

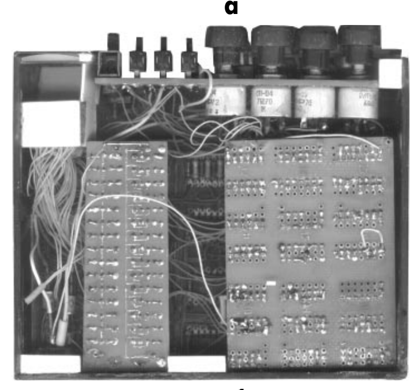
Блок питания собран в виде выносного блока питания в отдельном корпусе. Микросхемы DA10 и DA11 необходимо установить на радиаторы с площадью рассеивания 9-10 см^2.

Корпус прибора склеивают молекулярным клеем из пластмассы. В авторском варианте он имеет размеры 150х125х45 мм.

Наладка. Налаживают схему с помощью осциллографа и генератора сигналов низкой частоты. После сборки и проверки правильности монтажа подключают питание. На вход Y с генератора сигналов подают синусоидальный сигнал амплитудой 10 В. Замкнув контакты переключателя S2, подключают осциллограф к выводу 6 микросхемы DA1. Изменяя положение переключателя S1, проверяют делитель напряжения, при необходимости подбирая сопротивления резисторов R1-R4. Аналогично подбирают (при необходимости) сопротивления резисторов R5, R6 для обеспечения более точного коэффициента деления сигнала. Подключив осциллограф к выводу 6 DA1, наблюдают за формой сигнала, которая должна быть без искажений. Подавая с генератора на вход Y сигналы различной формы, амплитуды и частоты (треугольный, меандр), проверяют работу усилителя.



а



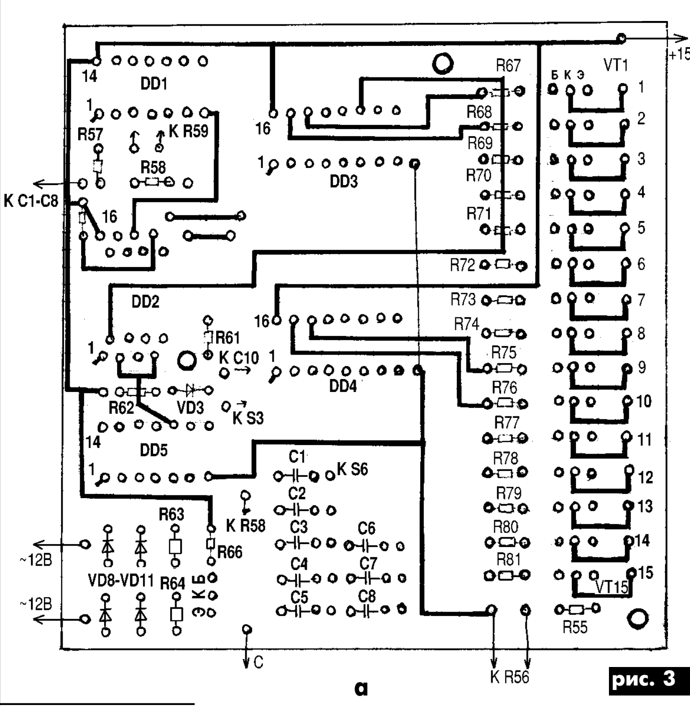
б

рис. 2

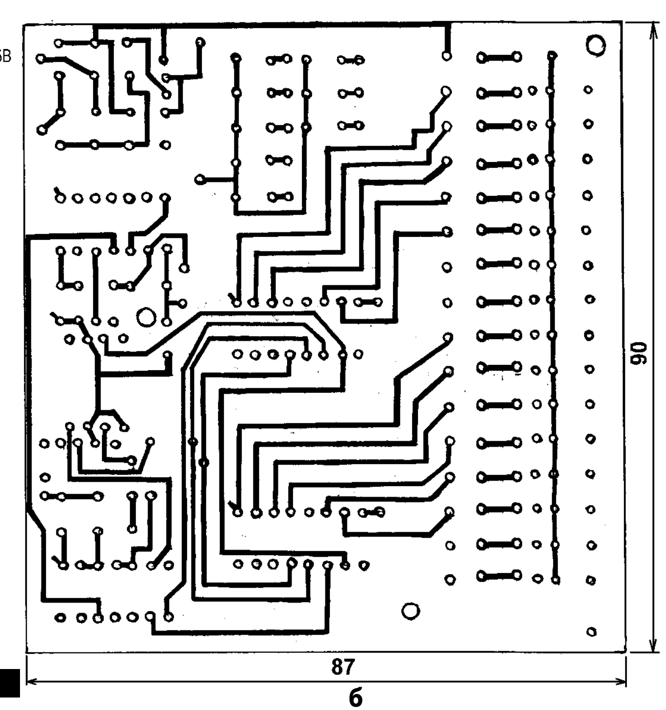
Далее, подключив осциллограф к выводу 6 ИМС DA2 и выставив в среднее положение движок резистора R9, проверяют смещение сигнала на выходе DA2 относительно нуля по вертикале.

Правильно собранный АЦП не имеет элементов подстройки и наладки не требует. При изменении числа строк матрицы (увеличении или уменьшении) необходимо пересчитать номиналы резисторов делителя напряжения R12 - R24.

После этого приступают к наладке блока развертки. Подсоединяют осциллограф на вывод 6 микросхемы DD1.3 и, подключая по очереди конденсаторы С1-С8, проверяют работу генератора. При необходимости подбирают емкости конденсаторов С1...С8 более точно.

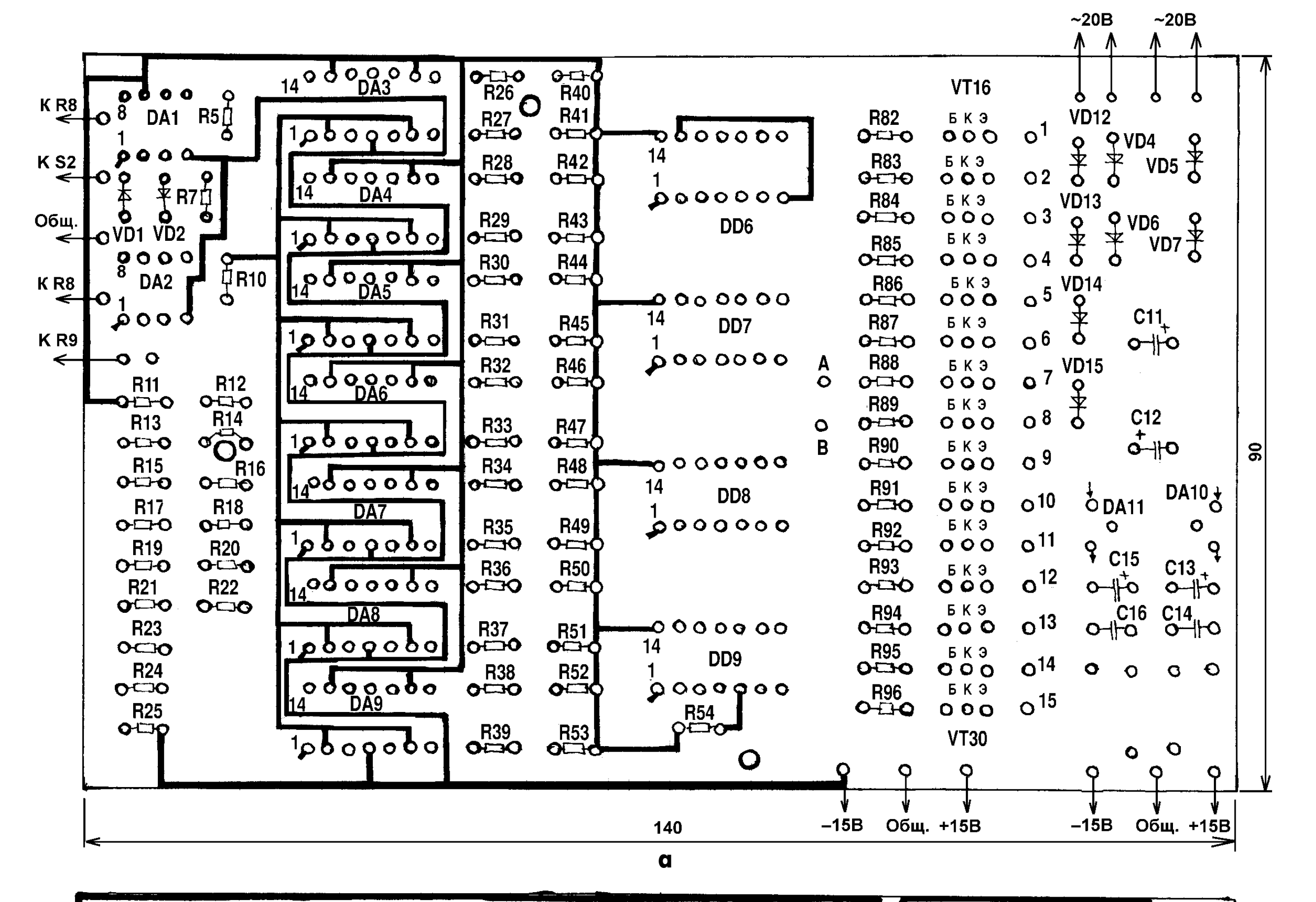


а



б

рис. 3



а

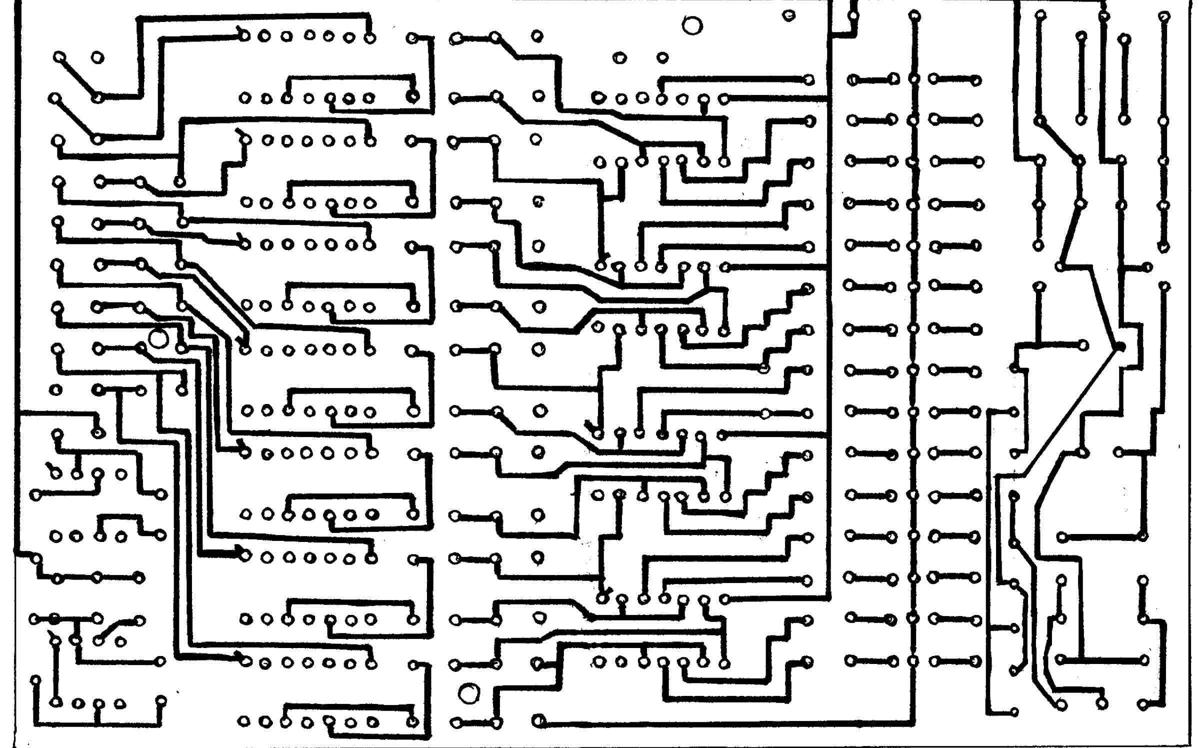

б

рис. 4

Счетчик-дешифратор схемы при правильной сборке наладки не требует. В узле формирования синхронизации возможен подбор конденсатора С10 по длительности импульсов синхронизации от сети. Резистор R55 подбирают таким образом, чтобы ток потребления строки матрицы при минимальном сопротивлении резистора R56 не превышал номинального значения. В противном случае это приведет к быстрому выходу из строя матрицы.

После наладки схемы, подавая с ГНЧ сигналы различной формы и уровня на вход Y пробника и изменяя длительность развертки и режимы работы синхронизации, наблюдают работу прибора в целом.

Литература

1. Радио.- 1988.-№11.
2. Горошков Б.И. Элементы радиоэлектронных устройств. Справ. МРБ.-М.: Радио и связь,1988.
3. Операционные усилители. Справ.-М.: Патриот, 1996.
4. Справочная книга радиолюбителя-конструктора. Кн.1, 2.-М.: Радио и связь, 1993.



Формирователь временных диаграмм

В. Ю. Солонин, г. Конотоп

Радиолюбители, разрабатывающие и изготавливающие программаторы, устройства контроля работы микросхем, устройства диагностики блоков на цифровых микросхемах, сталкиваются с проблемой формирования сигналов, соответствующих временным диаграммам работы микросхем и блоков.

Для этой цели служат формирователи временных диаграмм (ФВД). По сути, это есть программатор, или устройство диагностики, только без элементов согласующего обрамления: мощных ключей, программируемых источников напряжения, портов, элементов коммутации и т.п. Иногда в качестве формирователя временных диаграмм используют микроЭВМ с выходом через параллельный порт.

Совместно с С.В. Бурьяном разработан ФВД [1], осуществляющий более точное (точнее, чем это выполняют другие формирователи) соблюдение временных параметров сигналов, указанных в технической документации, на программируемые и контролируемые микросхемы и блоки.

На **рис.1** показана блок-схема ФВД, на **рис.2** - временные диаграммы его работы, на **рис.3** - его принципиальная схема. Для удобства нумерация блоков схемы и микросхем принципиальной схемы, относящихся к этим блокам, одинаковая, например, блок таймеров 1 и микросхема таймеров - DD1, блок памяти - 3 и микросхема памяти - DD3.

Блок таймеров 1 (рис.1) под управлением микроЭВМ формирует на своих выводах последовательность импульсов с запрограммированной длительностью. Поочередно на каждом его выходе появляется импульс, который, пройдя через элемент И (5), подсчитывается счетчиком (4). Выходной код счетчика 4 является адресом выборки информации из блока памяти 3. К одному из адресных входов блока памяти 3 (например, старшему) подключен выход элемента И (5). Поэтому возврат в исходное состояние логических состояний выходов блока таймеров (1) вызывает изменение логического состояния только одного адресного входа блока памяти (3), к которому подключен выход элемента И (5). Показания счетчика при этом не меняются. В результате происходит обращение к ячейке памяти. В блок памяти (3) предварительно занесена информация о логических состояниях выходов во время каждого временного интервала формируемой диаграммы (один код на один интервал). В течение каждого временного интервала, определяемого длительностью импульса на выходах блока таймеров (1) или промежутка между импульсами, логические состояния выходов и адресных входов блока памяти 3 не меняются.

В качестве блока памяти (3) можно использовать микросхему ПЗУ с предварительно занесенной информацией, например, с помощью программатора, или микросхему ОЗУ. При необходимости формирования нескольких разнообразных временных диаграмм можно использовать для этой цели несколько дополнительных адресных входов блока памяти (3).

Блок таймеров представляет собой, например, микросхему КР580ВИ53, соединенную с шинами адреса и данных микропроцессора. В состав универсального программатора или устройства диагностики всегда входит микроЭВМ, содержащая эту микросхему (или аналогичную). Необходимое количество таймеров блока 1, включенных последовательно, определяется максимальной сложностью временных диаграмм, например, если появляется необходимость в таймерах больше трех, то применяют несколько микросхем КР580ВИ53. ФВД использует импульсы, формируемые таймерами, и промежутки между ними, т.е. когда закончился импульс на выходе одного таймера, а на выходе другого - еще не начался. В это время все выходы таймеров находятся в исходном положении. Импульс на выходе таймера микросхемы КР580ВИ53 (рис.3) появляется при наличии запускающего сигнала на входе f. После прохождения количества тактовых импульсов f, равного числу, предварительно занесенному в таймер, на его выходе появляется высокий логический уровень, который является сигналом запуска второго таймера. На выходе второго таймера также появляется импульс. Поэтому неизбежен промежуток времени, равный периоду следования тактовых импульсов f, между окончанием импульса на выходе первого таймера и началом импульса на выходе второго. Так поочередно срабатывает вся последовательная цепочка таймеров. Таким образом, после окончания каждого импульса логические состояния на всех выходах таймеров высокие и равны периоду тактовых импульсов f блока таймеров.

Коды, занесенные в блок памяти 3, определяются конкретными временными диаграммами, формируемыми на выходах 2. Каждое изменение состояний выходов таймеров приводит к изменению адреса ячейки памяти, а следовательно, - к изменению временной диаграммы на выходах 2. Время удержания кода на выходах 2 определено временным интервалом между импульсами на выходах таймеров.

Формируемые временные диаграммы могут быть самые разнообразные в зависимости от информации, занесенной в блок памяти и в блок таймеров. Другие ФВД не могут использовать промежутки t в разных местах временной диаграммы. Можно обойтись и без таймера, формирующего промежуток между диаграммами, если он настолько длинный, что его можно сформировать программным путем, т.е. преднамеренно на необходимое время растянув время T, введя в программу работы микропроцессора программную задержку.

Выбор микросхем памяти DD3, DD9 (рис.3) осуществляется в результате подачи лог."0" на их входы CS (вывод 2) из порта микроЭВМ (шина C3) или сигналом из дешифратора адреса микроЭВМ (шина CS3), разрешаемом высоким логическим уровнем из порта (шина C6), при записи кодов временных диаграмм в микросхемы памяти DD3, DD9. Шины C3, C6, A7 формирователя подключены к одноименным выводам микросхемы КР580ВВ55, входящей в состав микроЭВМ. Можно использовать и другие выводы портов.

Запись информации в микросхемы памяти DD3, DD9 происходит переключением их входа WE из лог."1" (считывание) в лог."0" (запись) и обратно. При этом адресация осуществляется через счетчик DD4. Когда на входе CS3 формирователя и на входе WR, подключенном к шине микроЭВМ "Команда записи в память" (вывод 26 микросхемы КР580ВК28, входящей в состав микроЭВМ), установлены лог."0", происходит запись адреса в счетчик DD4, и по этому адресу данные записываются в микросхемы DD3, DD9 (если на входе C6 лог."1").

рис. 1

рис. 2

рис. 3

После прекращения тактового импульса на входе элемента DD7.3 информация в микросхемах памяти фиксируется, после чего прекращается сигнал на входе CS, обусловливающий их выбор. Таким образом, при работе с ФВД можно считывать информацию с микросхем ОЗУ DD3, DD9 и при этом не влиять на работу счетчика DD4 или же записывать информацию в микросхемы ОЗУ, адресуя ее через счетчик, или же установить счетчик в нужное положение, записав в него информацию через параллельные входы, запретив при этом обращение к микросхемам ОЗУ DD3, DD9. На старший адресный вход A3 микросхем ОЗУ через элемент ИЛИ DD6.3 подается сигнал с выхода счетчика DD4 во время записи в формирователь (DD3, DD9) кодов временных диаграмм или сигнала установки таймеров DD1, DD2 в исходное положение, возникающее после каждого импульса на выходах таймеров. Входы CS1, CS2 подключаются к дешифратору адреса микроЭВМ, а входы WR10, RD10 - к шинам управления портами микроЭВМ “Запись” и “Чтение” (выводы 27, 25 микросхемы КР580ВК28). По состоянию триггера DD10 определяется начало и окончание формирования временной диаграммы. Появление импульса на первом таймере микросхемы DD1 приводит к установке триггера DD10 в состояние лог. “1”, а окончание импульса на последнем таймере микросхемы DD2 сбрасывает его в лог. “0”. При записи информации в микросхемы ОЗУ DD3, DD9 на их выходах появляются сигналы, не относящиеся к временным диаграммам. Если они нежелательны, то выходы 2 ФВД нужно подключить к выходам микросхем DD3, DD9 через ключи, управляемые выходом порта, например, через элементы ИЛИ, вторые входы которых соединены между собой и через инвертор подключены к свободному выходу порта микроЭВМ. Дешифратор, осуществляющий выбор ФВД, выполнен так же, как дешифратор, выбирающий ОЗУ микроЭВМ, т.е. использован свободный выход дешифратора ОЗУ, входящего в состав микроЭВМ, или аналогичным путем выполненный новый.

Реализовать приведенный в программе пример с адресом ФВД 4800 можно с помощью микросхемы К555ИД6, входы которой подключены к адресным шинам A11-A14 микропроцессора. Тогда вход CS3 формирователя должен быть подключен к выводу 11 (Y9) этой микросхемы.

Дешифратор для выбора микросхем таймеров DD1, DD2 тот же, что и для выбора портов микроЭВМ (используются его свободные выходы). Дешифраторы можно не стробировать командами записи/чтения ОЗУ и устройств ввода-вывода из микроЭВМ потому, что формирователь управляется этими командами. Частота повторения тактовых импульсов f, подаваемых на входы C0, C1, C2 (выводы 9, 15, 18) таймеров DD1, DD2, может быть разной, но не больше 2 МГц - это граничная частота работы микросхем КР580ВИ53. Конденсатор C1 подавляет короткие импульсы, возникающие на выходе логического элемента DD6.3. Микросхемы К155РУ2 можно заменить на КР531РУ9.

Литература

1.А.с. 1817133, МКИ G 11 C 7/00. Формирователь временных диаграмм.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

В статье В. Ловчук “Три в одном” (см. Радіоаматор 8/2001, с.24) номиналы деталей схемы показаны неполностью. Приводим полную спецификацию к схеме на рис.1:

VD1 – ФД263-01	DD1 – К176ЛА7	R13 - 680 Ом
VD2 – КД521	R1, R3 - 2 МОм	R14 - 330 Ом
VD3 – АЛ307	R2 - 1 МОм	R15 - 200 Ом
VD4 – КС510А	R4, R5, R11, R12 – 20 кОм	R16 - 680 кОм
VD5 – КЦ407А	R6, R7 - 51 кОм	C1, C2, C3, C7 - 1 мкФ
VT1, VT2 – КТ315Б	R8 - 10 МОм	C4 - 0,022 мкФ
VT3, VT4 – КТ502Б	R9 - 200 кОм	C5 - 1000 мкФ х 16 В
U1 – ТО125-12,5-7,0	R10 - 15 кОм	C6 - 470 мкФ х 16 В.



Пожмите ногу... микроконтроллеру!

В. Ф. Нагайченко, г. Кременчуг, Полтавская обл.

В статье рассмотрена методика проектирования устройств на микроконтроллерах. В качестве иллюстрации рассмотрен электронный замок зажигания для автомобилей.

Вспомните анекдот о том, что кто-то не любит кошек из-за их запаха и шерсти, а другие любят, потому что умеют их готовить. Некую аналогию можно заметить и в отношении микроконтроллеров (МК), потому что, приобретя МК и подав на него питание, он (умеющий почти все!) никак не хочет ничего делать.

Хочу предложить способ, как превратить МК из коробочки с ножками в умеющего делать что-то хорошее. Для этого необходимо:

1. Четко уяснить задачи, которые будет решать Ваше устройство, и способы их решения (т.е. Вы сами должны знать, как это сделать).

2. Знать номенклатуру выпускаемых МК, их архитектуру и желательно цены. Это является определяющим при выборе оптимального представителя МК.

3. Разработать блок-схему алгоритма, по которой будет работать Ваше устройство, собственно алгоритм решения поставленной задачи и принципиальную схему устройства.

4. Написать программы в соответствии с алгоритмом на языке высокого уровня, соответствующем выбранному семейству МК (Си, Паскаль и др.), или на языке ассемблера. Несложные программы проще написать на Ассемблере. Для этого необходимо освоить мнемонику команд данного МК (для PIC-МК их 33-35, для MCS-51 их 100 с небольшим), для чего имеются таблицы команд (это несложно).

Хочу заметить, что "дорогу осилит идущий", и многое окажется несложным, а неминуемые ошибки часто легко можно исправить с помощью сообщений в .LST-файле программы, которую представит Вам Ассемблер [1].

5. Получить .HEX-файл программы при удачном транслировании .ASM-файла (0 ERRORS...). Если исходный файл программы написан на Ассемблере, то Вы представляете до тонкостей то, что происходит при выполнении каждой команды, и тогда очень пригодится программный симулятор [1], с помощью которого "почувствуете" работу Вашего мнимого устройства и исправите ошибки.

.HEX-файл не является файлом исключительно машинных кодов программы. Его можно использовать программатором для занесения машинных кодов в память программ МК. Однако в [1] имеется файл HEX2BIN.EXE, который .HEX-файл преобразует в .BIN-файл, являющийся файлом исключительно машинных кодов, а его размер в точности равен объему памяти, который займет Ваша программа в памяти программ МК.

6. Занести в "чистую" микросхему (МС) МК Вашу программу посредством программатора.

7. Использовать эту МС в качестве мозгового центра.

В качестве иллюстрации к изложенному привожу описание устройства "электронный замок зажигания для автомобиля". Для реализации данного устройства применен МК AT89C2051 из следующих соображений:

в его составе имеется два 16-битовых таймера-счетчика и компаратор;

FLASH-память позволяет многократно проводить запись/стирание информации при наличии неминуемых ошибок и для совершенствования программы [3];

корпус 20-выводной, не большой по размерам;

цена - менее $2.

Устройство решает следующие задачи:

подключение потребителей электроэнергии к источнику электропитания при удачном вводе 7-значного цифрового кода пароля (индикация значками совпадения 'с') не более, чем за 3 попытки (число неудачных попыток отображается на индикаторе) с сохранением введенного пароля до принудительного стирания (кнопка "А") или до выключения питания устройства (на индикаторе при введенном пароле высвечивается мнемоника уровня напряжения в сети);

после 3-й неудачной попытки ввода пароля клавиатура блокируется с восстановлением исходного состояния после повторного подключения источника питания устройства (отключение-подключение аккумулятора);

включение запуска двигателя кнопкой "*" (при введенном пароле) на время 5 с с возможностью повторных пусков по истечении 5 с (и незапуске двигателя) и автоматического выключения стартера (сброс управления запуском) при появлении напряжения на выходе генератора более 5 В для реле блокировки (уровень напряжения определяется стабилитроном VD2);

выключение работающего двигателя (или отключение потребителей при неработающем двигателе) кнопкой "#" или сбросом флага пароля (двукратным нажатием кнопки "А");

стирание (при необходимости) введенного пароля из оперативной памяти путем двукратного нажатия кнопки "А" (отсутствие пароля в памяти индицируется знаком "Р" в старшем разряде);

определение уровня напряжения в сети (пороги выбраны субъективно и могут быть изменены подстроечными резисторами R5 (10 В) и R3 (13 В)) и индикация мнемоникой на индикаторе (кнопка "D") в виде:

А. РАЗР.	(менее 10 В);
А. НОР.	(от 10 до 13 В);
Г. НОР.	(от 13 до 14 В);
ПЕРЕГР.	(более 14В) со значком режима 'U';

измерение частоты вращения вала двигателя F в течение 1 с с интервалом 1 с. В качестве датчика используется внешняя оптопара с прерыванием потока излучения пластиной, закрепленной на детали, вращающейся с частотой вращения вала двигателя. Индикация (в об/мин) осуществляется при работающем двигателе (кнопка "С") со значком режима '±' (максимально 15300 об/мин);

подключение потребителей электроэнергии к напряжению аккумулятора (кнопка "В") при введенном пароле.

На **рис.1** приведена блок-схема алгоритма работы устройства. В подпрограммах обработки

```
СТАРТ
ЗАПИСЬ ДАННЫХ В РЕГИСТРЫ СПЕЦ. ФУНКЦИЙ,
КРИТИЧНЫЕ ЯЧЕЙКИ ОЗУ
ВВОД ЦИФРОВОГО ПАРОЛЯ (7 ЗНАКОВ,3 ПОПЫТКИ) --нет--> ВЫХОД ПРИ ОТКЛЮЧЕННИИ ПИТАНИЯ
да
УСЛОВИЯ:
-пароль введен
-потребители подключены
-двигатель не работает
 (по U генератора)
НАЖАТА '*'? --да--> УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНЫ? --нет-->
нет               да: вкл. 'START' на время
                  не более 5с с повтором
                  или до пуска двигателя
-стоп по ошибке<3
 ввода пароля
-Uпит подключено
-двигатель работает
 (по U генератора)
НАЖАТА '#'? --да--> УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНЫ? --нет-->
нет               да: сброс флага временного
                  стопа (пароля), выключения
                  двигателя, потребителей
-пароль введен
 (требуется два
 нажатия)
НАЖАТА 'A'? --да--> УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНЫ? --нет-->
нет               да: очищается флаг >
                  введенного пароля
                  сброс действующих функций
-пароль введен
-потребители
 не подключены
НАЖАТА 'B'? --да--> УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНЫ? --нет-->
нет               да: выходной сигнал на включение
                  потребителей 'ON_12V'
-пароль введен
-двигатель работает
 (по U генератора)
НАЖАТА 'C'? --да--> УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНЫ? --нет-->
нет               да: включение программы
                  измерения F с индикацией 1с
-измеряется
 F двигателя
НАЖАТА 'D'? --да--> УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНЫ? --нет-->
нет               да: включение программы
                  индикации U сети
```

рис. 1

Добавить в MOD2051: (исходный MOD51)	Убрать строки:
AIN0 BIT 090H ;P1.0 - +ANALOG COMPARATOR INPUT	P0 DATA...
AIN1 BIT 091H ;P1.1 - –ANALOG COMPARATOR INPUT	P2 DATA...
COMP BIT 0B6H ;P3.6 - ANALOG COMPARATOR OUTPUT	WR BIT...
	RD BIT...

рис. 2

прерываний от таймеров выполняются следующие процедуры:

изменение отображаемой информации (конфигурация цифр '6' и '9' в памяти МК записана соответственно кодами 7Ch и 67h);

посылка сигнала "нуль" (P1.4...P1.7) и получение кода нажатой кнопки (P3.0...P3.3) клавиатуры (4*4);

определение напряжения в электросети;

получение результата измерения частоты вращения вала двигателя.

В основной программе в соответствии с полученной информацией о нажатии клавиш устанавливаются метки (флажки), которые используются в качестве условий "если - то" и выбираются соответствующие ветви алгоритма программы.

Данная программа написана на Ассемблере, где .BIN-файл имеет размер менее 1 кбайт.

При трансляции программы используется файл MOD2051 (на него дается ссылка в исходном .ASM-файле), который отсутствует в [1]. За основу взят файл MOD51 [1] и изменен (с изменением имени) в соответствии с **таблицей**.

Принципиальная схема устройства изображена на **рис.2**, где U1 - датчик частоты вращения вала;

VD1, VD2, C1, R2, DA1 - элементы формирователя сигнала наличия напряжения генератора (входы ~RB) для отключения сигнала START;

VD3, VD4, R12, R13 - цепочки для согласования выходных уровней сигналов P1.0, P1.1 (которые являются также входами встроенного компаратора) и входов регистров I0,I1 DD2, DD3;

R3..R11,R14 совместно с VD5,VD6 образуют делители, необходимые для формирования пороговых напряжений и поэтому должны быть стабильными, а R7, R9, R10, R14 - точными (типа С2-29В или др.);

регистры ИМС DD2 выполняют роль элементов памяти кода засвечиваемых сегментов знакоместа, выбираемого посредством регистров ИМС DD3 (разряды 0...3) и дешифратора DD4;

R24..R27, R29..R32, VD7, VT2...VT5 - элементы усилителя мощности выходных сигналов управления регистров ИМС DD3 (разряды 6,7) для получения "ON 12V" и START соответственно;

выходы транзисторных ключей START и "ON 12V" выполняют роль, соответствующую обозначению, т. е. "ON 12V" - подает "+" напряжения аккумулятора на распределительную колодку, а START - на промежуточное реле включения стартера.

Литература

1. Разработчику устройств на микроконтроллерах. 1999 (CD-ROM).
2. Однокристальные микроЭВМ//Радио. -1994. -№8- 12; 1995. -№1-3.
3. x51-совместимые микроконтроллеры фирмы ATMEL//Радио. -1998. №11,12; 1999. -№1.





Стенд для испытания блоков электронного зажигания бензопилы

(Окончание. Начало см. в РА 6/2001)

В. М. Палей, г. Чернигов

Принципиальная схема стенда приведена на **рис.4**. Он состоит из генератора импульсов, собранного на VT1, DD1.1, DD1.2 с регулируемой частотой следования импульсов от 0 до нескольких сотен герц, устанавливаемой переменным резистором R3. Изменение частоты равносильно изменению числа оборотов двигателя. Импульсы через инвертор DD1.3 подаются на базу транзистора VT2, нагрузкой которого служит импульсный трансформатор T1. Открываясь, тиристор VD5 разряжает конденсатор C5 через обмотки возбуждения катушки питания L1 и L2, переключатель полярности возбуждения изменяет направление магнитного потока. Индикаторная лампочка HL1 служит для контроля наличия импульсов возбуждения и частоты их следования.

На триггерах DD2 собран делитель частоты на 4. В катушках возбуждения L3 и L4 обмотки управления импульсы тока формируются после каждого четвертого импульса в катушках L1, L2.

Отличием этого канала возбуждения является лишь наличие цепи питания индикаторной лампы HL2, которая через повышающий трансформатор T3 включена в цепь питания катушек.

В блоке питания нужно установить резисторы R11, R12 и R13 необходимых номиналов. Если применить трансформатор с другими выходными напряжениями, то номиналы этих резисторов необходимо соответствующим образом изменить.

Тумблером SA2 включается подогреватель, который, с одной стороны, позволяет повысить рабочую температуру блока, а с другой - подогревает компаунд до размягчения, не деформируя полиэтиленовую опрессовку катушек блока. Для этой цели использована часть спирали от электроутюга с фарфоровыми изоляторами.

Силовой трансформатор должен обеспечивать мощность в нагрузках не менее 60 Вт. В описываемой конструкции использован готовый, поэтому на схеме приведены только напряжения на вторичных обмотках.

Импульсные трансформаторы T1 и T2 намотаны на ферритовых кольцах К18×8×5 марки 2000НМ. Все обмотки одинаковые и содержат по 40 витков изолированного провода ∅0,2 мм.

Катушки L1 и L2 содержат по 180 витков провода ∅0,3 мм, а L3, L4 - по 55 витков провода ∅0,6 мм. Все они намотаны на сердечниках, сделанных из разрезанных надвое по высоте башмаков обмотки возбуждения неисправного генератора мотоцикла "Ява - 350/360.00" (**рис.5,б**). Однако предпочтительнее было бы изготовить его из трансформаторной стали, использовав для этой цели элементы конструкции какого-нибудь подходящего по диаметру электродвигателя.

Башмаки закреплены на стальных изогнутых магнитных шунтах (**рис.5,а**), которые в свою очередь с помощью шарниров (**рис.5,в**), изготовленных из немагнитного материала, подвижно установлены на станине (**рис.6**).

Станина состоит из двух дисков (**рис.7**), стянутых между собой втулкой. Между дисками на асбестовой прокладке проложена спираль подогрева. Для теплоизоляции эта конструкция на поддоне стенда закреплена при помощи трех стоек.

Втулка и штифты служат для фиксации испытуемого блока на стенде. Остальные конструктивные элементы предельно просты и не требуют пояснений.

На рис. 6 для простоты не показан узел возбуждения катушки управления, который конструктивно повторяет узел катушки питания. Оба они откидываются на шарнирах, удерживаясь в рабочем состоянии пружинами, что обеспечивает их плотное прилегание к сердечникам блока зажигания.

В качестве искрового разрядника использован готовый грозозащитный регулируемый разрядник, широко использовавшийся в оборудовании связи. Концы разрядных винтов лучше заострить. При этом длина искры хотя и не будет соответствовать длине искры в свече зажигания, но позволит точнее установить режим разряда. Если же разрядные поверхности закруглить (как у свечи зажигания), то разрядный промежуток существенно уменьшится и его труднее будет регулировать.

Детали стенда не требуют высокой точности и поэтому могут быть изготовлены кустарным способом в домашних условиях.

Примерные габаритные размеры стенда: ширина 250 мм, высота 140 мм; длина 135 мм.

Все органы управления и индикаторные лампы установлены на лицевой панели поддона (на рисунке не показаны).

Порядок работы со стендом. Отверните поворотные узлы возбуждения и установите блок зажигания на станину. При этом он зафиксируется втулкой и штифтами в положении, когда высоковольтная катушка направлена в сторону разрядника.

Отпустите узлы возбуждения. Они должны прижаться к блоку зажигания. Вставьте высоковольтный провод разрядника в высоковольтный трансформатор (второй вывод разрядника, естественно, заземлен).

Зазор разрядника установите 1,5-2 мм, регулятор частоты - на минимум и включите питание.

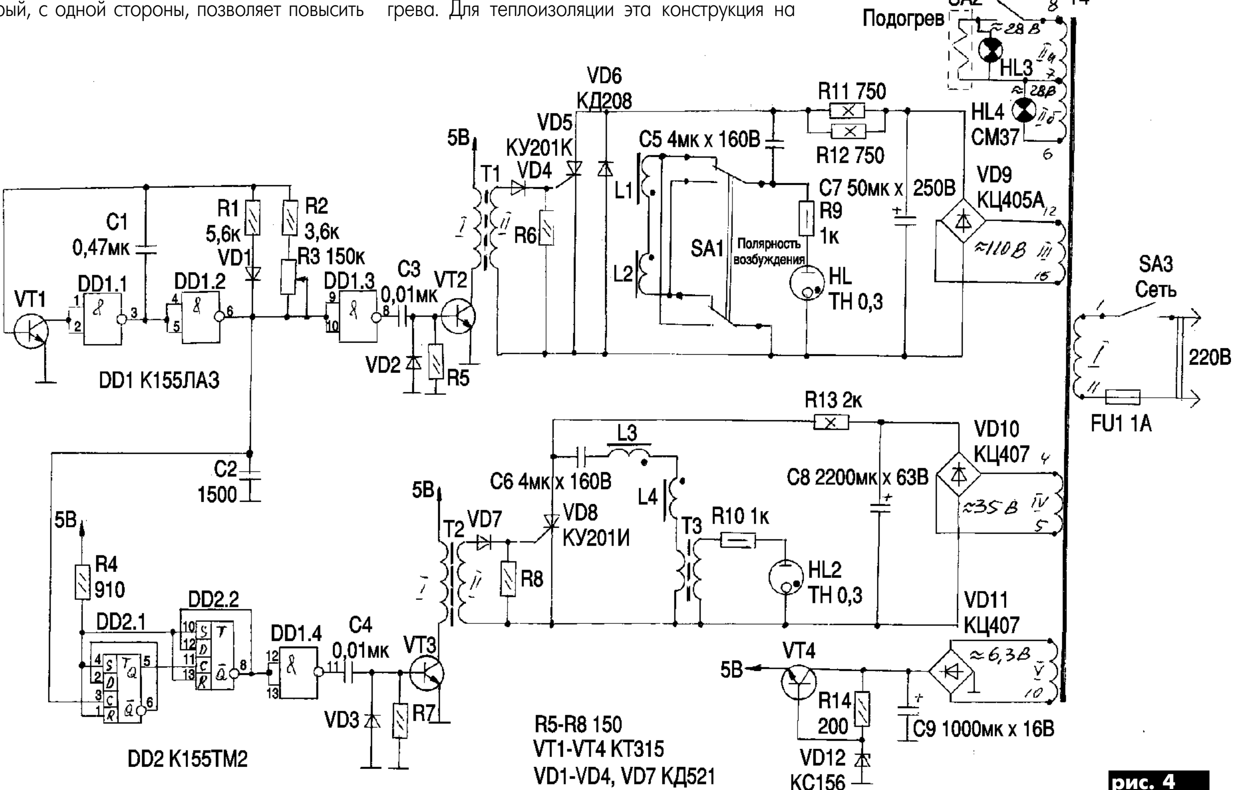


рис. 4

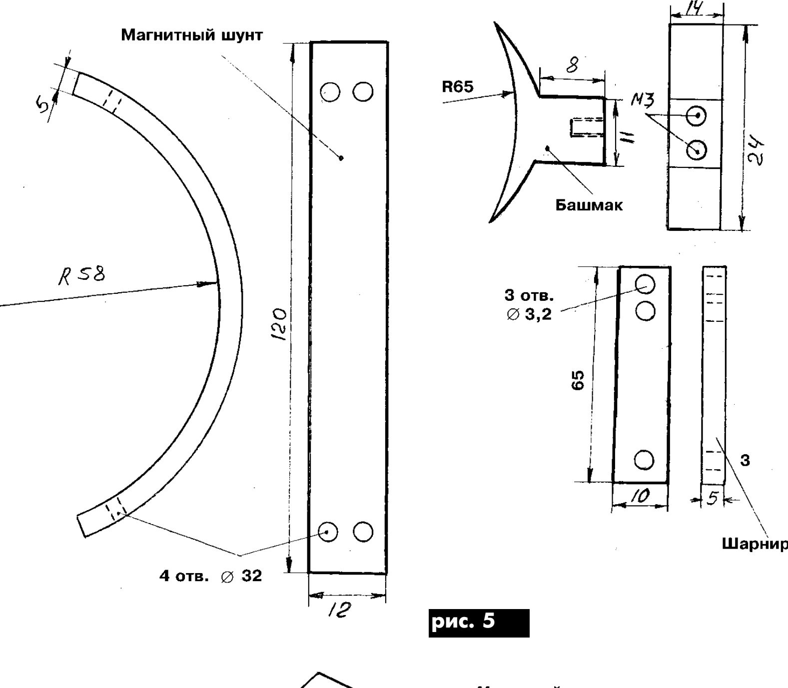


рис. 5

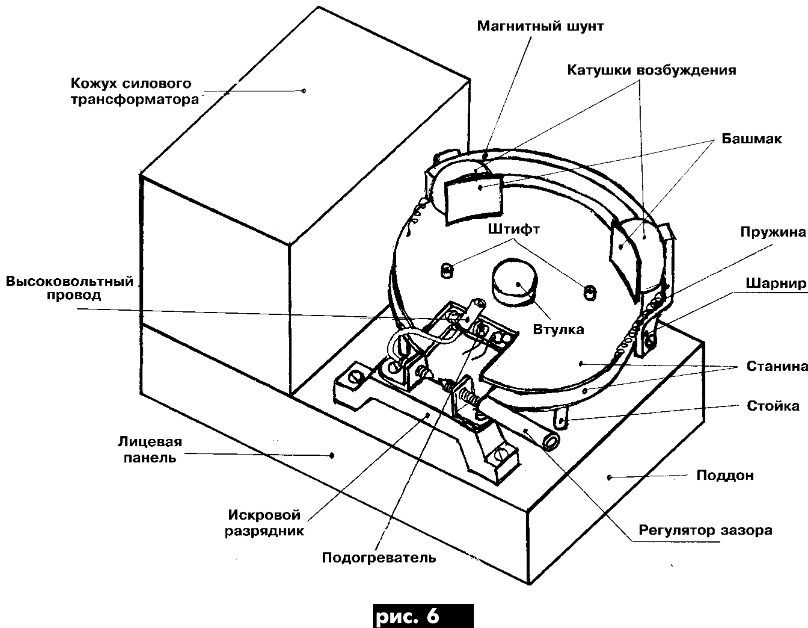


рис. 6

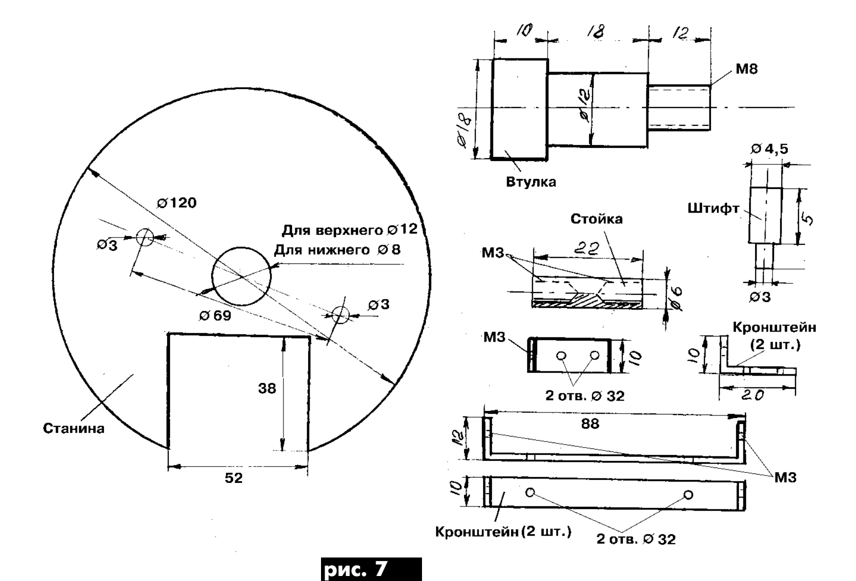


рис. 7

Поворачивайте регулятор до получения интересующей вас частоты. Искра в зазоре должна быть стабильной, без перерывов во всем диапазоне частот. В некоторых случаях на самой высокой частоте может не успеть закрыться тиристор, тогда уменьшите частоту и щелкните тумблером питания.

Уменьшите и увеличьте зазор разрядника. При большом зазоре искра не должна пропадать (вплоть до 5...6 мм).

Отклоните узел возбуждения катушки питания. Искра станет слабее и, наконец, пропадет - уменьшиться напряжение питания блока. По максимально возможному углу отклонения, при котором еще сохраняется искра, можно судить о качестве блока.

Установите среднюю частоту, и если нужно испытать блок на электрическую прочность, потихоньку отклоните узел возбуждения катушки управления. Искра становится прерывистой, но мощной. Но в таком режиме блок долго работать не должен (и не может). Но если после такого испытания он отказал, то на двигателе он наверняка не смог бы работать нормально.

Включите питание подогревателя и установите среднюю частоту. При нормальной работе блока и зазоре 3 мм характер искрообразования в нагретом состоянии практически не изменяется.

Теперь подключите к МБ осциллограф. Бескорпусные диоды удобнее заменить на КД102Б или на КД103Б (тоже с синей точкой, но цвет корпуса обязательно черный). Обратное напряжение у КД103Б всего лишь 50 В, но лучше установить 2Д102Б с оранжевой точкой.

Обычно замена одного элемента существенных улучшений в работе блока не дает. Лучше диоды моста заменить все сразу. И если все же утечка осталась (осциллограф показывает пунктирный график (**рис.3.г** в РА6/2001), прежде чем приниматься за тиристор, попробуйте заменить конденсатор на заведомо исправный. При этом следует иметь ввиду, что искра будет зависеть от его емкости следующим образом: при ее уменьшении конденсатор успевает зарядиться до большого напряжения, и поэтому во вторичной обмотке трансформатора формируется импульс меньшей мощности, но большего напряжения. На первый взгляд искра становится вроде бы лучше, но в двигателе при этом происходит неполное сгорание топливной смеси. Если после этого все же "пила" осталась, а искра слабая и с перебоями, то придется заменить тиристор - на проводах вынести тиристор типа КУ202 М, Н и закрепить его где-нибудь в подходящем месте. Так же, кстати, можно поступить и с высоковольтным трансформатором, если взять его от мопеда или мотоцикла.

И в заключение несколько слов о характерных неисправностях блоков ЭМ и МБ.

Чаще всего выходят из строя высоковольтные трансформаторы. Тогда зажигание или не работает совсем, или дает очень слабую искру при всех нормальных осциллограммах.

Как правило, при нагреве в диодах и тиристоре утечки появляются практически во всех блоках, но в большей или меньшей степени, поэтому заменив диоды, не торопитесь менять и тиристор. Если все остальные элементы в норме, то с таким тиристором блок может работать удовлетворительно.

Случается, что после прогрева блок резко прекращает работать, а после остывания восстанавливается, причем также резко. Такое явление наблюдается при нарушении пайки вывода управляющего электрода тиристора. При нормальной работе импульс напряжения управления 3 В, а при обрыве - до 50 В.



В издательстве "Радіоаматор" вышел в свет каталог "Вся радиоэлектроника Украины", в котором собраны сведения о фирмах - операторах рынка радиокомпонентов, электронной аппаратуры и услуг. В связи с этим мы публикуем письмо, в котором автор поднимает актуальные вопросы формирования и развития рынка радиоэлектроники. Надеемся, что письмо найдет отклик у руководителей, менеджеров заинтересованных фирм, и мы сможем продолжить обсуждение проблем современной радиоэлектроники у нас в стране.

Дистрибьюторы: "челноки" прогресса или тормоз экономики?

Советы заинтересованного лица

Павел Вовк, "Элтис-Украина", г. Киев

Для любого государства импорт - это удар по собственным производителям, тем более в переходный период и в момент становления экономики. В Украине также есть отечественные производители электронных компонентов. Но здесь есть несколько "но...". Во-первых, спектр производимой ими продукции чрезвычайно узок. Во-вторых, она зачастую производится согласно технологическим нормам, установленным еще задолго до распада Советского Союза и, соответственно, давно устаревших морально. В третьих, компоненты, содержащие последние технологические достижения, производятся минимальными партиями и традиционно доступны лишь для применения в изделиях, имеющих военное предназначение. А то, что доступно для широкого применения, либо устарело, либо является, по сути, калькой с популярных микросхем зарубежного производства тоже солидного возраста. Конечно, в этих правилах есть приятные исключения, но общая картина никак не может радовать.

Электронные компоненты зарубежного производства имеют часто более высокую цену, но при этом на порядок более высокие параметры, не говоря уже о богатстве выбора схемных решений, вытекающих из их применения. Импортные компоненты часто позволяют добиться более высоких параметров аппаратуры при эквивалентном улучшении надежности и снижении массы и габаритов конечного изделия. Но одним из главных их достоинств является малый разброс параметров не только внутри одной серии, но даже среди компонентов, произведенных в разные годы. Это позволяет предельно упростить процедуру настройки и таким образом сэкономить немалые средства. А если учесть еще и то, что, как правило, эти компоненты имеют более высокую надежность, то в себестоимость изделия можно закладывать намного меньшую сумму на ремонт и послепродажное обслуживание.

Когда появилась возможность беспрепятственно ввозить компоненты зарубежного производства, некоторые фирмы решились связать свое будущее с этим типом бизнеса. По истечении нескольких лет эти компании выросли в достаточно стройную сеть серьезных поставщиков - официальных дистрибьюторов, которые способны полностью удовлетворить спрос на продукцию того или иного зарубежного производителя. В отличие от "чемоданных" нелегальных поставок, которые имели место в недалеком прошлом, дистрибьюторы реально представляют реальных производителей и пользуются их поддержкой, а также поддержкой других дистрибьюторов этого производителя за границей. И только они способны и, главное, обязаны гарантировать качество продукции, поступающей на наш рынок. Кроме этого они осуществляют техническую поддержку разработчиков не только в доверительных беседах, а и путем распространения каталогов и сборников технической документации в печатном или электронном виде, издают журналы, публикуют коммерческую и техническую информацию на своих web-сайтах.

Как отличить настоящую компанию-дистрибьютора от фирмы, самовольно называющей себя таковой? Вопрос этот несущественен, когда необходимо купить одну-две микросхемы, и принципиально важен, когда закупается комплектация для массового производства дорогой аппаратуры. Ведь применение компонента, не прошедшего предпродажное тестирование (проще говоря - украденное и перепроданное по дешевке) - потенциальная опасность выхода из строя всего изделия и причина расходов на незапланированный, возможно, дорогостоящий ремонт. Для этого есть несколько способов:

- каждый серьезный производитель имеет собственный web-сайт. На этом сайте указаны торговые представительства в каждом регионе или стране с указанием адресов и телефонов. Этот способ наиболее прост, но не дает полной информации о фактическом состоянии дел. Бывает, что информация на сайтах не обновляется годами, а иногда указывается только один представитель на весь регион типа Восточной Европы, хотя на самом деле их несколько.
- официальный представитель очень редко может поддерживать полный спектр изделий своего производителя на складе, поскольку часто этот спектр очень широк и в наше не очень сытное время это - очень большая роскошь или свидетельство действительно серьезных намерений и финансовой состоятельности фирмы. Но при этом он может поставить практически любой компонент и заранее знает его точную цену и стоимость доставки. Поэтому подобную информацию у официального дистрибьютора Вы сможете получить немедленно.
- Официальный дистрибьютор обладает оригинальной литературой не только в единственном экземпляре и, пусть редко, но регулярно пополняет ее запас. При этом он ее не продает, поскольку он ее получает от производителя бесплатно как раздаточный материал.
- Средняя частота поставок колеблется от двух до пяти недель, так как частый ввоз грузов из-за рубежа - дело накладное, а редкие поставки - прямой путь к потере клиентов
- В зависимости от конкретного производителя, разработчик может получить образцы его продукции, сделав заказ прямо на его сайте. При этом для доставки образцов, как правило, используется существующая дистрибьюторская сеть.
- Технические специалисты дистрибьютора имеют прямой контакт с группой технической поддержки производителя и, при наличии каких-либо проблем в использовании того или иного компонента, Вы всегда можете рассчитывать на поддержку дистрибьютора.

Это всего несколько общих эмпирических правил для оценки реальной позиции фирмы на рынке. Они не всегда применимы, поскольку спектр поставляемой в Украину продукции очень широк. При этом в каждой области этого спектра есть свои правила и традиции, с которыми считаются и которые применяют дистрибьюторы, однако в каждом конкретном случае возможны свои исключения из правил. И, конечно, эти правила ни в коем случае не могут служить универсальной основой для расстановки "по местам" компаний, занимающихся нелегким и порой неблагодарным делом - поставками электронных компонентов.

Первые микроконтроллеры с RISC-архитектурой отличались системой простых однословных команд, малым энергопотреблением, применением встроенной памяти программ и данных. Еще в 1975 г. был разработан периферийный контроллер (Peripheral Interface Controller или PIC), предназначенный для поддержки ввода-вывода 16-разрядного процессора, в котором не требовалась сложная обработка, поэтому набор его команд был сильно ограничен, но почти все команды выполнялись за один машинный цикл. Этот контроллер с RISC-архитектурой и стал прообразом современной архитектуры PIC-микроконтроллеров, выпускаемых с конца 80-х годов компанией MICROCHIP.

Первые промышленные микроконтроллеры семейства PIC были простыми, но быстрыми. Основной представитель семейства (PIC16C54A-20) выпускался в 18-выводном корпусе, имел память программ объемом 512 байт и память данных 25 байт. Всего 33 команды со временем исполнения инструкций 200 нс и одноуровневым конвейером команд с тактовой частотой 20 МГц, причем потреблял он всего 10 мА. В итоге новое семейство PIC-микроконтроллеров несколько потеснило микроконтроллеры MC68C05 компании MOTOROLA и других.

Микроконтроллеры PIC имеют симметричную систему команд, позволяющую выполнять операции с любым регистром, используя любой метод адресации. Правда, разработчики все еще используют структуры с регистром-аккумулятором, необходимым участником всех операций с двумя операндами. Зато теперь пользователь может сохранять результат операции или в самом регистре-аккумуляторе или во втором регистре, используемом для операций.

В настоящее время MICROCHIP выпускает четыре основных семейства 8-разрядных RISC-микроконтроллеров, совместимых снизу вверх по программному коду:

1 базовое семейство PIC15Cx с 12-разрядными командами - простые, недорогие микроконтроллеры с минимальной периферией;

2 PIC12Cxxx с 12-разрядными командами и со встроенным тактовым генератором, выпускаемые в миниатюрном 8-выводном исполнении;

3 PIC16x/7x/8x/9x с 14-разрядными командами. Это наиболее многочисленное семейство, объединяющее микроконтроллеры с разнообразными периферийными устройствами (аналоговые компараторы, АЦП, контроллеры последовательных интерфейсов SPI, USART и I^{2}C, таймеры-счетчики, модули захвата/сравнения, ШИМ, сторожевые таймеры, супервизорные схемы и т. д.).

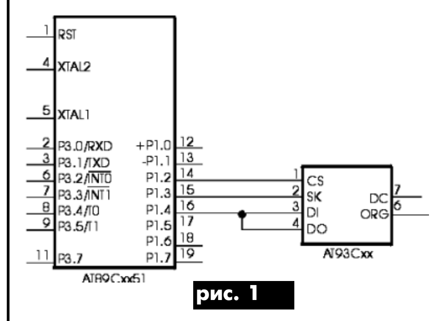


рис. 1

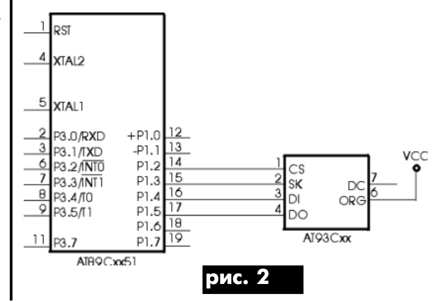


рис. 2

Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры

С.И. Миргородская, г. Киев

4 PIC17C4x/5xx - высокопроизводительные 16-разрядные микроконтроллеры с расширенной системой команд, работающие на частоте до 33 МГц, с объемом памяти программ до 16 кбайт. Кроме обширной периферии почти все микроконтроллеры этого семейства имеют встроенный аппаратный умножитель 8х8, выполняющий операцию умножения за один машинный цикл.

Большинство PIC-контроллеров выпускается с однократно программируемой памятью программ (OTP), с возможностью внутрисхемного программирования или масочным ROM. Для отладки используются микросхемы с ультрафиолетовым стиранием. Все PIC-контроллеры оборудованы внутренними схемами сброса по питанию и сторожевыми таймерами, многие модели имеют возможность внутрисхемного программирования. Полное количество выпускаемых модификаций PIC-контроллеров составляет порядка пятисот наименований.

В отличие от MICROCHIP компания ATMEL начала производство RISC-микроконтроллеров несколько позднее, уже в 90-х годах. Микроконтроллеры семейства MCS-51 оснащались FLASH ПЗУ. Недостатками архитектуры MCS-51 являются медленное АЛУ на базе аккумулятора, через который вынуждены "просачиваться" все операнды, безмерно долгое время выполнения инструкций (12 машинных тактов и выполнение холостых командных циклов). Были изобретены различные способы повышения производительности: увеличение тактовой частоты, уменьшение количества тактов на инструкцию, исключение холостых циклов и даже совмещение в одном микроконтроллере двух систем команд (подсемейство MCS-251). Но это повлекло за собой повышение энергопотребления и стоимости. Замысел создания новых скоростных микроконтроллеров родился в исследовательском центре ATMEL в Норвегии. Инициалы их разработчиков и сформировали название AVR.

В структуре процессора регистр-аккумулятор заменен регистровым файлом, в котором каждый из 32 регистров соединен с АЛУ и может работать в роли аккумулятора, что позволяет выполнять большинство инструкций за один машинный цикл. Система команд AVR весьма развита (120 различных инструкций) и имеет 16-разрядную структуру, причем почти все команды (кроме команд перехода) имеют длину 16 бит. В результате появился новый стандарт производительности для микроконтроллеров - 1 MIPS (1 миллион инструкций в секунду) на 1 МГц. Это означает, например, что микроконтроллеры, работающие при тактовой частоте 12 МГц, имеют соответственно производительность 12 MIPS.

Первые AVR микроконтроллеры серии AT90Sxxxx предназначались для прямой замены микросхем AT89C5x и AT89Cx051, которые представляли собой разновидности микроконтроллеров MCS-51. Они имели одинаковое назначение выводов, FLASH-память программ емкостью 1...8 кбайт с возможностью внутрисхемного программирования и EEPROM данных емкостью 64...512 байт. Периферия этих микроконтроллеров включает в себя таймеры-счетчики, ШИМ, аналоговые компараторы, интерфейсы, сторожевой таймер и т.д. Тактовая частота в отдельных типах AVR достигает 12 МГц при токе потребления 12...15 мА.

Как пример использования AVR микроконтроллеров, на **рис.1** показана схема сопряжения внешней памяти EEPROM AT93Cxx с последовательным доступом к микроконтроллерам серии AT89Cx051 по трех-, а на **рис.2** - по четырехпроводной линии. Это подключение актуально там, где не требуется высокая скорость обмена данными, зато позволяет реализовать все семь функций памяти AT93Cxx: запись, чтение, запись всей памяти, стирание, стирание всей памяти, разрешение записи/стирания, запрет записи/стирания. Можно использовать микроконтроллеры с малым количеством выводов, например AT89C1051, AT89C2051. Еще один пример практического применения микроконтроллеров данной серии приведен в статье В. Ф. Нагайченко "Пожмите ногу ... микроконтроллеру" (см. с.24, 25)

В 1998 г. появились AVR-микроконтроллеры в 8-выводном исполнении (AT90S2323/43) и микроконтроллеры со встроенным АЦП (AT90S4434, AT90S8535). Первая модель микроконтроллера нового семейства megaAVR получила обозначение AVRmega103/603 и имеет память программ 128 кбайт, энергонезависимую память данных емкостью 4 кбайт и развитую периферию с 10-разрядным 8-канальным АЦП.

Таким образом, при выборе микроконтроллеров следует учитывать их особенности: там, где необходимы простая схемная реализация и небольшие денежные затраты, лучше использовать PIC-микроконтроллеры, а там, где нужны высокая производительность и универсальность систем, более предпочтительными становятся AVR-микроконтроллеры.

Литература

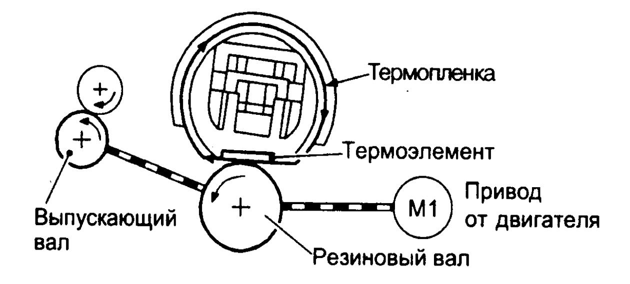
1. http://www.gaw.ru/html.cgi/

Ксерокопировальные аппараты фирмы Canon

В данной статье рассмотрены некоторые неисправности аппаратов фирмы Canon.

В основу работы ксерокопировальных аппаратов положен процесс сухого электростатического копирования, который включает в себя несколько этапов. Фоточувствительный барабан предварительно заряжается отрицательным потенциалом. Затем изображение проецируется на фотобарабан, в котором основной частью является светочувствительный слой, где формируется скрытое электростатическое изображение оригинала. При этом лучи, отраженные от светлых участков оригинала, нейтрализуют соответствующие области фоторецептора. Отрицательно заряженными остаются лишь области, соответствующие темным участкам оригинала, на которые затем будет нанесен тонер, содержащийся в специальном блоке проявки или в картридже. Для плавного перемещения узкого направленного луча света синхронно с вращением барабана предназначена оптическая система с зеркалами и тросовой передачей.

Далее тонер с магнитного вала узла проявки переносится на отрицательно заряженные участки фотобарабана и с барабана - на бумагу с последующим ее отделением от фотобарабана. Для переноса положительно заряженных частиц тонера на бумагу используется более сильное, чем сформированное на барабане, электростатическое поле. Конструктивно это решается с помощью коротрона переноса, выполненного в виде туго натянутой металлической нити со специальным напылением (проволочный) или в виде металлической игольчатой пластины (игольчатый), или в виде вала, покрытого специальным пенистым полимером (губчатый). Последний этап - термическое закрепление копии в узле закрепления (термоблок, фьюзер или "печка"). Устройство термоблока показано на **рисунке**.



Исходя из принципа работы и конструктивных особенностей ксероксов их основные неисправности можно условно разделить на несколько групп: механические дефекты; машинные коды ошибок; некачественные копии.

Аппараты Canon FC-2 содержат следующие коды ошибок:

E0 - за определенное время термоэлемент не разогрелся до нужной температуры. Возможно сгорел термоэлемент (вероятность 80%); нет контакта в разъемах на термоэлементе или термодатчике (10%); неисправен термодатчик (5%); другое (5%).

E1 - проблема с термопленкой: скорее всего, она порвана, но бывает, что просто сползла к краю. Иногда причиной бывают неполадки с термоэлементом, термистором или платой постоянного тока.

E2 - неполадки привода стола.

E6 - неисправность лампы экспонирования.

Коды ошибок на аппаратах Canon FC-230/330/1215 и возможные причины неисправностей приведены в **таблице**.

В аппарате FC-330 с обратной стороны "печки" стоит термодатчик, который контролирует температуру термоэлемента. Импортные термоэлементы идут в комплекте с этим датчиком. Но снять датчик, не повредив его при этом, очень не просто. Сам термоэлемент приклеен к ложу из термостойкого пластика и отделить его, не сломав, очень трудно. Для этого бритвенным лезвием, прижимая его как можно ближе к термоэлементу, срезают клей вместе с термодатчиком. К новому термоэлементу термодатчик уже можно не приклеивать, достаточно смазать место контакта термопроводной пастой.



Код ошибки	Проявление неисправности	Возможные неисправности
		Canon FC-230
E9	Ошибка появляется не регулярно: или сразу после включения, или после нескольких копий	Это могут быть проблемы с питанием (не хватает мощности). Необходимо проверить сеть 220 В
E2	Проблемы с приводом стола	Не срабатывают: электромагнит реверса или датчики положения стола; пробуксовка фрикционных шестерен (если в шестерне есть дефект, то ее необходимо заменить)
"E..." (цифра и лампа загореться не успевают), аппарат отключается	После старта стол смещается в крайнее левое положение, на индикаторе вспыхивает код ошибки	Скорее всего в "печке" сгорел нагревательный элемент (в FC-330 и FC-230 "печки" и нагревательные элементы разные). Необходимо поставить фирменый нагреватель. Если поставить другой (коричневый - он дешевле), может не вращаться термопленка. Но сначала нужно убедиться, что на печку поступает 220 В. Нужно прозвонить термоэлемент (R=100...120 Ом), и если он исправен, то не подается напряжение. Одна из возможных причин - если крышка у "печки" фиксируется не двумя пластмассовыми защелками, а только одной, то может срабатывать сетевая блокировка. Нужно восстановить защелку
		Canon FC-330
1C	Ошибка появляется при включении, долго крутится механика; может включиться нормально, но копии ужасного качества (поршок рассыпан мелкими точками по всей поверхности бумаги)	Это проблема с термопленкой. Она по какой-то причине сместилась, что фиксируется датчиком, расположенным под термоблоком. Если термопленка не порвана, то можно попробовать ослабить (или усилить) винтовой зажим, который контролирует положение термопленки. Но, скорее всего, термопленка порвана
		Canon NP-1215
E000	Нагревательный элемент без обрыва	Необходимо проверить контакты в разъемах, а также термистор

Иногда приходится менять сгоревшие термоэлементы на Canon FC-230(210). В продаже можно найти термоэлементы Российского производства, но ставить их и менять затем резисторы в схеме контроля температуры не имеет смысла. Лучше все же поставить фирменный термоэлемент.

При проведении профилактики приходится смазывать направляющую, по которой движется сканер аппарата FC-1215. Для этого используют немного смазки HTG или обычного машинного масла для бытовой техники. Ее наносят в небольшом количестве и на фетровые сальники. Заодно можно проверить натяжение троса сканера согласно сервисной инструкции и тросик объектива. Если в кабеле лампы сканера имеются трещины в изоляции, то кабель придется заменить. Не помешает проверить втулки скольжения блока сканера и перемещение 3-4 зеркал по направлющей (люфт должен быть не очень большим).

Некачественные копии могут быть связанны с разными причинами. На ксероксе Canon FC-230 копия выходит с белой первой третью листа, а если копировать сразу несколько листов, то все последующие копии получаются нормальными. Это бывает, если стачивается регистрационный выступ на муфте регистрирующих роликов, и они вращаются постоянно. Для устранения неисправности обычно бывает достаточно немного подправить выступ напильником.

На копиях - полосы в виде "стиральной доски" с шагом около 2 мм вдоль всего дальнего края листа. Обычно такие полосы на копии появляются из-за предельного износа фотобарабана в результате трения ракеля о барабан со стороны шестерни. Если при установке на аппарат нового, оригинального картриджа проблема исчезает, то старый картридж нужно выбросить. Чтобы получить максимум заправок на один картридж, можно при чистке "напудрить" ракель специальным порошком, а можно и просто чистым тонером (но не отработкой!).

Если аппарат FC-230 (с отечественным термоэлементом) не закрепляет изображение, то причиной может быть разъем J601. Тогда между контактами 11 и 21 нужно поставить резистор сопротивлением не менее 3,3 кОм, причем резистор нужно подбирать, начиная с 15 кОм (в строну уменьшения), пока неисправность не исчезнет.

Canon NP-1215: если при копировании А4 узкой кромкой получаются копии с трапециевидным эффектом (на оригинале - прямоугольник, а на копии нижняя сторона прямоугольника короче, чем верхняя на 4-5 мм), то произошел перекос зеркал сканера. Нужно проверить крепление, а также привод зеркал (когда лампа при сканировании движется, то зеркало движется тоже).

Иногда у этих аппаратов постепенно с одного края копии (дальнего) появляется темный фон. Чистка оптики обычно не помогает, замена барабана - тоже. Этот фон может появляться из-за использования плохой бумаги, в которой большое содержание смол, и со временем на зеркалах образуется зеленоватый налет. Загрязняется при этом и тефлоновый вал. Снять налет можно средствами "Xerox Lens Cleaner" (8R90178), "Xerox cleaning fluid", "Safeclens" (в крайнем случае, стеклоочистителями "Секунда" или "Миг"). Но будьте осторожны - зеркало здесь - это стекло с нанесенным слоем металла, и этот слой не защищен!

Чистить надо в следующей последовательности: протереть стекло оригинала с двух сторон; протереть все зеркала; протереть пылезащитное стекло. Затем проверить коронаторы - металл коротронов должен быть чистым, без нагара, а также сетку коротрона заряда (ее можно помыть с мылом и просушить).

Если по краям копии - темные полосы, а вся копия имеет серый фон (замена фотобарабана, чистящего лезвия и протирка оптики эффекта не дают), нужно проверь, все ли лампочки в линейке предварительной засветки светятся и не грязный ли там светофильтр. Такая ситуация может иметь место еще и при двустороннем копировании после установки нового масляного вала, в котором много масла. Происходит это так: копируется первая сторона - на копии остается масляная пленка; вторая - масло попадает на фоторецептор. Как следствие - серый фон на копии. Визуально масляную пленку на барабане обнаружить не удается, но изопропиловым спиртом она смывается достаточно эффективно. Но если фоторецептор заменили, а проблема осталась, то ее может создавать узел проявки. Если аппарат прошел более 100 тыс. копий, то необходимо заменить уплотнители и упорные подшипники (пластмассовые ролики по краям магнитного вала); если менее 100 тыс., то необходимо помыть первую пару зеркал, особенно верхнее - там иногда оседает масло, которое обычной протиркой не уберешь (нужен изопропил). При чистке лучше пользоваться специальными салфетками, чтобы не повредить поверхность зеркал. Вместо изопропилового спирта можно использовать этиловый с добавлением эфира.

(Продолжение следует)

Литература

1. Бобров А.В. Копировальная техника.- М.: ДМК, 2000.
2. http://www.startcopy.ru/repair/

От редакции. *Приглашаем специалистов, занимающихся ремонтом офисной техники, на страницах нашего журнала поделиться с коллегами своим богатым профессиональным опытом.*

Маркировка ЖК модулей

Система обозначений фирмы Ampire

Для примера расшифруем маркировку AC162AYJLY-H **(см. таблицу)**:

A	C	16	2	A	Y	J	L	Y	-	H
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10

1	Произведено Ampire	A
2	Тип индикатора	C - алфавитно-цифровой G - графический
3	Количество символов или точек в строке	
4	Количество линий или количество точек в столбце	
5	Модель индикатора	
6	Тип и цвет LCD	N - TN позитивный, серый G - STN позитивный, серый Y - STN позитивный, желто-зеленый S - STN негативный
7	Ориентация и стекло	A - На 6 ч, на отражение B - На 12 ч, на отражение I - На 6 ч, на просвет и отражение J - На 12 ч, на просвет и отражение T - На 6 ч, негативный U - На 12 ч, негативный
8	Тип подсветки	None - без подсветки Q - светодиодная торцевая L - массив светодиодов E - электролюминесцентная
9	Цвет подсветки	None - без подсветки Y - светодиодная желто-зеленая B - электролюминесцентная голубая W - электролюминесцентная белая
10	Диапазон рабочих температур	None 0...+50°C H -20...+70°C

Таким образом, AC162AYJLY-H алфавитно-цифровой модуль, две строки по 16 символов серии A, STN позитивный серый, с желто-зеленой светодиодной подсветкой, на расширенный диапазон температур.

Система обозначений фирмы Bolimin

B	C	16	02	A	S	L	-	B	EH	-	G
1	2	3	4	5	6	7		8	9		10

1	Произведено Bolimin	B
2	Тип индикатора	C - алфавитно-цифровой G - графический
3	Количество символов или точек в строке	
4	Количество линий или количество точек в столбце	
5	Модель индикатора	
6	Тип и цвет LCD	N - TN позитивный, серый M - TN негативный S - STN позитивный, серый U - STN позитивный, желто-зеленый B - STN голубой F - FSTN позитивный
7	Цвет подсветки	None - без подсветки L - светодиодная желто-зеленая M - светодиодная янтарная N - светодиодная красная O - светодиодная оранжевая E - электролюминесцентная белая B - электролюминесцентная сине-зеленая G - электролюминисцентная зелёная C - белая с холодным катодом
8	Ориентация ЖК	B - На 6 ч T - На 12 ч
9	Знакогенератор	NN - без контроллера EH, SH - английский/русский EC - английский/французкий HO, SO - английский/японский
10	Диапазон рабочих температур	G 0...+50 °C H -20...+70 °C

SC1602ASL-BEH-G - алфавитно-цифровой модуль, две строки по 16 символов серии A, STN позитивный серый, с желтой светодиодной подсветкой, с англо-русским знакогенератором, на стандартный диапазон температур.

Система обозначений фирмы Data Vision

D	V	16	2	00	S2	F	B	L	Y	-	H	/	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11		12

1	Произведено Data Vision	D
2	Тип индикатора	V - алфавитно-цифровой G - графический
3	Количество символов или точек в строке	
4	Количество линий или количество точек в столбце	
5	Модель индикатора	
6	Тип и цвет LCD	N - TN позитивный, серый S1 - STN позитивный, желто-серый S2 - STN позитивный, серый W - FSTN
7	Поляризация ЖК	R - отражение M - пропускание F - отражение/пропускание N - инверсия
8	Ориентация ЖК	B - на 12 ч T - на 6 ч
9	Тип подсветки	None - Без подсветки E - электролюминесцентная L - светодиодная C - лампа с холодным катодом
10	Цвет подсветки	A - янтарная B - сине-зеленая R - красная W - белая Y - желто-зеленая
11	Диапазон рабочих температур	None 0...+50°C H - -20...+70°C
12	Знакогенератор	None - английский R - английский/русский

DV16200S2FBLY-H/R - алфавитно-цифровой модуль, две строки по 16 символов серии 00, STN позитивный серый, на просвет - отражение и с ориентацией на 6 ч, с желто-зеленой светодиодной подсветкой, на расширенный диапазон температур, с англо-русским знакогенератором.

Система обозначений фирмы Emerging Display Technologies (EDT)

E	C	16	1	00	G	L	Y	U
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	Произведено EDT	E
2	Тип индикатора	C - алфавитно-цифровой на микросхемах D - алфавитно-цифровой по технологии “кристаллы на плату” G - графический W - с расширенным диапазоном температур (-20...+70°C)
3	Количество символов или точек в строке	
4	Количество строк	
5	Исполнение модуля	
6	Тип флюида и его цвет	T - серый TN Y - желто-зеленый STN G - серый STN B - голубой STN F - белый FSTN N - черный FSTN
7	Тип подсветки	R - без подсветки на отражение P - без подсветки на просвет и отражение T - без подсветки на просвет и отражение E - EL подсветка на просвет и отражение F - EL подсветка на просвет и отражение L - LED подсветка на просвет и отражение M - LED подсветка на просвет и отражение D - CCFL подсветка на просвет и отражение C - CCFL подсветка на просвет и отражение
8	Цвет подсветки	W - белый B - сине-зеленый Y - желто-зеленый O - оранжевый
9	Ориентация ЖК	на 6 ч U - на 12 ч

EC16100GLYU - алфавитно-цифровой модуль, одна строка на 16 символов серии 00, TN позитивный серый, с желто-зеленой светодиодной подсветкой, на стандартный диапазон температур, с ориентацией на 12 ч.



Копировальные аппараты CANON. Базовая модель FC-336. Модели PC-310/330/336, FC-310/330/336

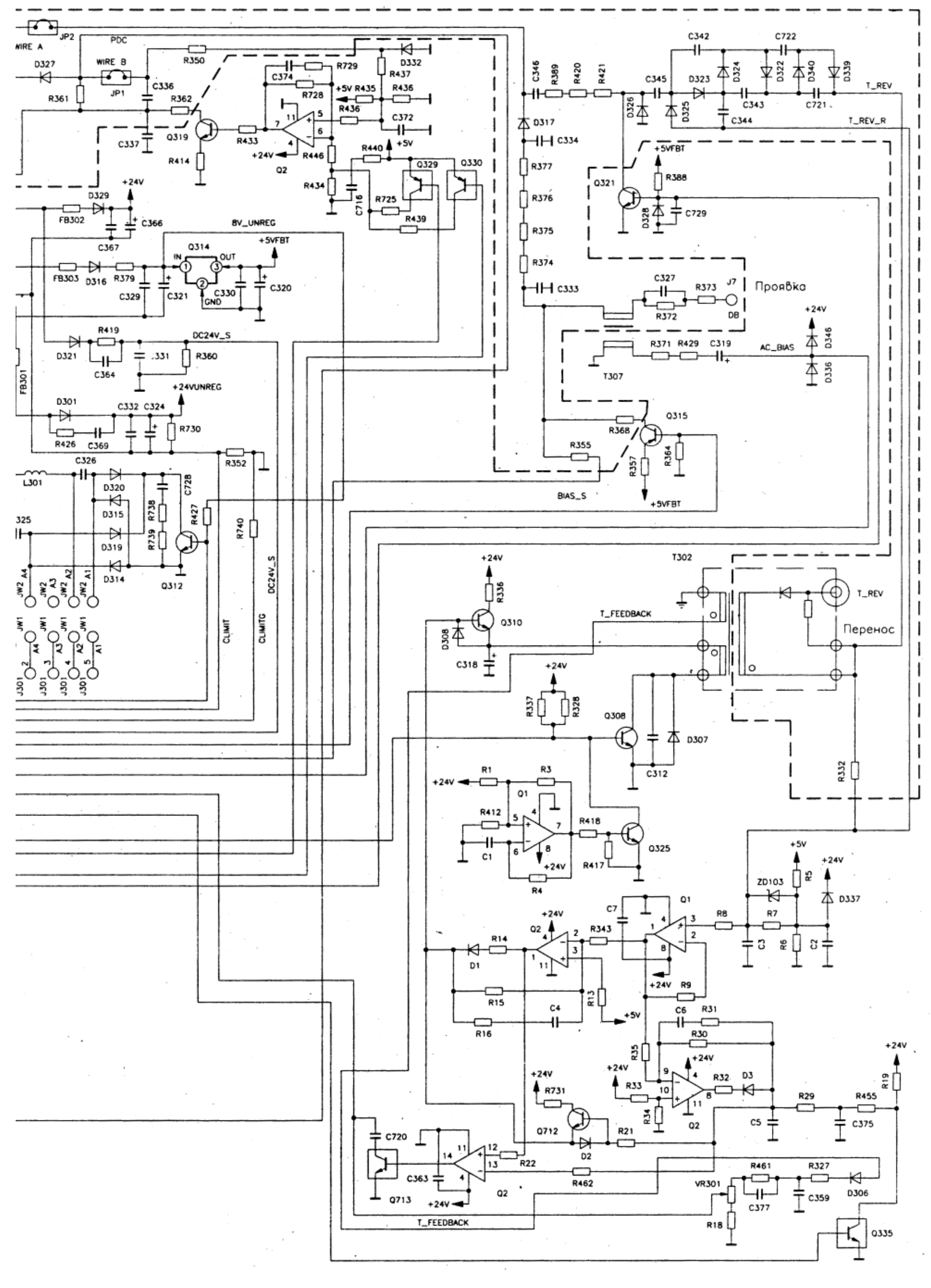
Высоковольтный контур

Контур первичного заряда

Первичный заряд

P_OUT

Принципиальная схема комбинированно



й платы процессора/блока питания

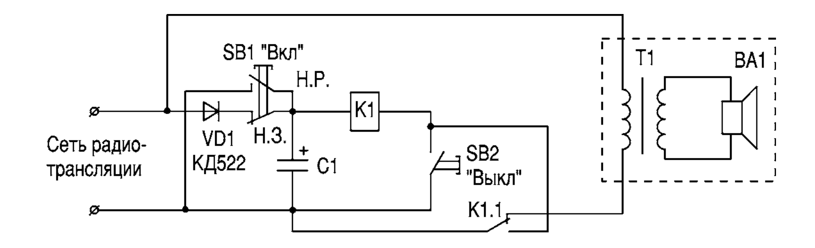

0012

Простой радиотрансляционный будильник

О. Г. Рашитов, г. Киев

В журнале РА11-12/98 была опубликована статья "Радиотрансляционный будильник". Это очень удобное устройство. Вечером в любое время вы нажимаете кнопку "Выкл" и динамик замолкает. А утром, как только заработает трансляционная сеть, динамик "заговорит" и разбудит Вас, как будильник. Схема хороша, но она имеет один недостаток. Для работы устройства требуется кроме трансляционной сети еще и сеть 220 В, что не очень удобно. Схема радиотрансляционного будильника (см. рисунок) питается от радиотрансляционной сети. Данное устройство у меня работает с 1968 г, сбоев не было.

Принцип работы следующий. При работе трансляционной сети конденсатор С1 заряжается через диод VD1 до напряжения около 10 В. Для того чтобы выключить динамик, необходимо нажать кнопку "Выкл". Напряжение заряженного конденсатора С1 прикладывается к реле К1. Реле срабатывает. Контакты К1.1 переключаются и отключают динамик от радиотрансляционной сети. Нормально разомкнутые контакты блокируют кнопку "Выкл". Реле находится в таком состоянии до тех пор, пока работа радиотрансляционной сети заканчивается, конденсатор С1 через определенное время разряжается через обмотку реле К1. Реле переходит в исходное положение. Динамик подключается к радиотрансляционной сети, и утром с началом трансляции он начинает говорить. Если после выключения динамика кнопкой "Выкл" необходимо включить динамик, то нужно нажать кнопку "Вкл." Конденсатор С1 мгновенно разряжается. Реле обесточивается и включает динамик. Реле необходимо брать поляризованное с большим сопротивлением рабочей обмотки (более 6 кОм) и с малым током срабатыванием, например, РП-5 (паспорт РС4.522.006. П1) или РПС18/7 (паспорт РС4.521.862.П2 или РС4.521.858.П2); конденсатор С1 емкостью не менее 5000 мкФ и с малым током утечки.



Реле типа РП необходимо брать с преобладанием на один контакт, а не с нейтралью. Если имеется реле с нейтралью, то отрегулировать его на реле с преобладанием на один контакт. Для этого снимают крышку реле РП и с помощью винтов регулируют. Так как поляризованные реле реагируют на направление протекающего через обмотку тока, то необходимо правильно подключать концы обмотки. При установке такого реле в корпус динамика следует учитывать магнитное поле постоянного магнита динамика. Желательно укреплять реле подальше от магнита, чтобы его магнитное поле не влияло на работу реле. Если размеры корпуса динамика не позволяют это сделать, то поворачивая корпус реле, можно использовать магнитное поле магнита в свою пользу. Закреплять реле необходимо так, чтобы магнитное поле поляризованного реле складывалось с магнитным полем магнита динамика.

"Держит" данная схема при пропадании трансляции примерно 5-8 мин. Если трансляция пропадает на большое время, схема возвращается в исходное`положение. Время зависит от емкости С1 и сопротивления обмотки К1.

Музыкальный звонок

С.Ю. Малышев, г. Мариуполь

Предлагаю два варианта схемы звучания одной из мелодий квартирного музыкального звонка. Мелодию выбирают сенсором. В отличие от ранее опубликованных схем, эта более простая и в то же время надежная, и к тому же в первом варианте выносной кнопкой можно ограничивать или же увеличивать время звучания мелодии. Питание осуществляется от двух пальчиковых батареек.

Рассмотрим первый вариант музыкального звонка (**рис.1**). Суть его заключается в том, что если нажимать на выносную кнопку, которая расположена на входной двери, в течение 2 с, то мелодия будет звучать полностью, а если менее 2 с, то мелодия оборвется после первых трех аккордов. Получается, что если кнопку нажать и отпустить, то прозвучат 3 аккорда, а если зафиксировать ее более одной секунды, то прозвучит полностью одна из выбранных мелодий. Этот вариант мне нравится тем, что практически не надоедает мелодия, а первых трех аккордов, звучащих в течение 3-5 с, вполне хватает, чтобы узнать, что вас кто-то посетил.

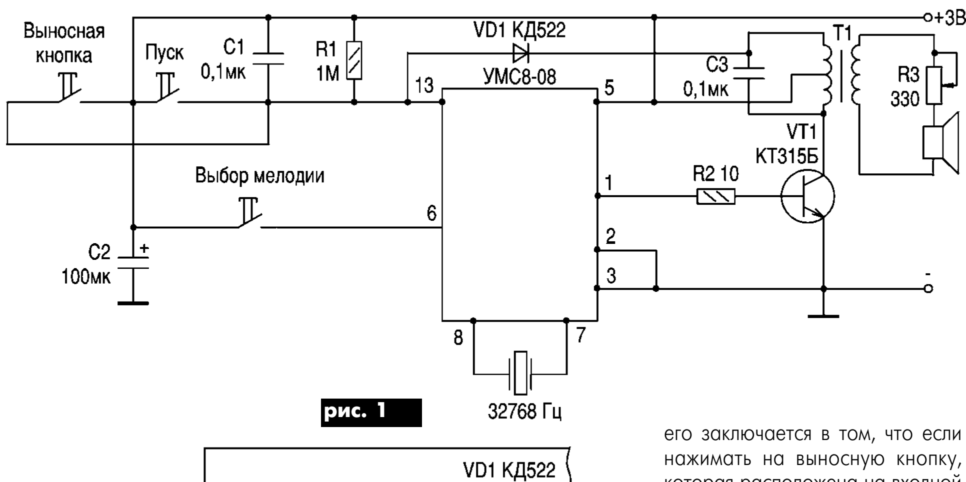


рис. 1

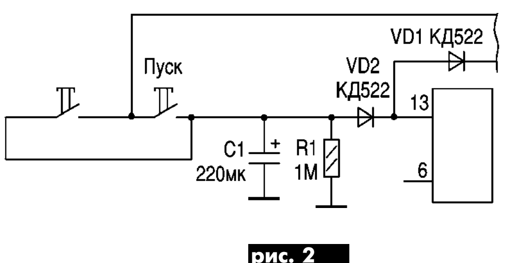


рис. 2

Использованная в схеме ИМС изготовлена по КМОП технологии, что обеспечивает малый расход энергии питания.

Резистор R1 служит для подавления помех, приводящих к самопроизвольному пуску. Что касается оконечного каскада, то он интересен тем, что можно регулировать громкость резистором R3 и окраску звучания - конденсатором С3.

Что касается второго варианта (**рис.2**), то он похож по конструкции. Но в любом случае мелодия будет звучать полностью. Достаточно нажать и отпустить кнопку в течение менее 1 с, и мелодия зазвучит полностью. На входе ИМС дополнительно включены элементы R1, С1 и защитный диод VD2.

Звонок, как правило, при правильном монтаже работает сразу и практически не требует налаживания. Выходной трансформатор от любого миниатюрного транзисторного приемника. Динамик имеет сопротивление 8 Ом 0,5...1 Вт. В данном случае использовался 0,25ГД. Громкости его вполне достаточно.



СТЕРЕОЗВУК в приставке "SEGA"

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Читатель Андрей Низельник из г. Киева интересуется схемой левого и правого каналов звука в последних моделях игровой приставки "Sega Mega Drive-II" ("Sega"). Действительно ли на выходной разъем выведен только монозвук, и как услышать стерео? Вопрос на первый взгляд узкоспециализированный, но некоторые рассмотренные в статье схемные подробности будут полезны на практике многим радиолюбителям.

Вначале был звук, точнее, стереозвучание в первых моделях 16-битной игровой приставки "Sega". Его можно было услышать через стереонаушники, подключаемые к специальному гнезду в торце корпуса. На передней панели имелся движковый регулятор громкости, обеспечивающий определенный уровень комфорта. В более поздних моделях сначала "сэкономили" на гнезде подключения наушников и регуляторе громкости, а затем и вовсе отказались от стереозвука, посчитав достаточным наличие в выходном разъеме "A/V" только моносигнала AUDIO [1].

И напрасно, ведь каждая игровая программа содержит тщательно продуманное и детально распределенное по каналам музыкальное сопровождение. Звуковые стереоэффекты имеют неповторимый колорит и заслуживают того, чтобы быть услышанными. К счастью, сделать это можно на любой модели "Sega", даже монофонической, введя в канал звука небольшие изменения.

Электрические схемы. На **рис.1** и **2** показаны две наиболее характерные схемы включения, встречающиеся в современных моделях приставок НАА-2502 и МК-1631-07. Позиционные обозначения радиоэлементов даны согласно надписям на печатных платах и в реальности могут отличаться от приведенных.

В фирменном наборе приставки "Sega" содержится 7 выходных звуковых сигналов:

SOUND1,2 - соответственно левый и правый выходы восьмиразрядного FM-синтезатора. Он расположен в СБИС U4 видеопроцессора, имеет 6 каналов звукообразования и мощную систему команд, совместимую с чипом YM2612 фирмы YAMANA. Функциональные возможности синтезатора примерно эквивалентны звуковой карте AdLib IBM PC, в играх через него воспроизводятся мелодии и оцифрованная речь.

SOUND3 - вспомогательный канал программируемого звукового генератора PSG (Programming Sound Generator). Он расположен в СБИС U3 мультипроцессора, имеет 4 независимых канала, которые объединены в один монофонический поток. Принцип работы заключается в делении опорного генератора на программно изменяемое 10-битное число с регулированием амплитуды и добавлением шумовой составляющей. Внутреннее устройство и система команд PSG аналогичны микросхеме SN76489 фирмы Texas Instruments. Звучание генератора напоминает работу аудиоканала приставки "Dendy", в играх он используется для создания шумовых спецэффектов, выстрелов, коротких музыкальных фрагментов. Сигнал PSG подается с одинаковым уровнем громкости в оба стереоканала.

SOUND4,5 - соответственно левый и правый входы сигналов, поступающих с разъема "CARTRIDGE". Их можно считать технологическими, предназначенными для проверки работоспособности канала звука от внешнего генератора. В реальных игровых картриджах не используются.

SOUND6,7 - соответственно левый и правый входы сигналов, поступающих с торцевого разъема "SYSTEM". Они предназначены для подачи звука от внешнего модуля "Mega-CD" (проигрывателя лазерных SEGA-дисков). Это экзотическое устройство в быту не прижилось ввиду нестандартного диаметра дисков 8 см. Как следствие, упомянутые входы на практике не используются и в некоторых случаях (подобно **рис.2**) вообще отсутствуют.

Работа канала звука. Основу канала звука современных моделей "SEGA" составляет счетверенный операционный усилитель (ОУ) в корпусе для обычного (DIP-14) или поверхностного (SOP-14) монтажа. На печатной плате он имеет маркировку U9, по параметрам эквивалентен отечественной микросхеме КР1435УД2 ("Квазар", г. Киев). "Четвертинки" U9.1, U9.2 выполняют роль фильтров-смесителей для стереоканалов. Они уменьшают уровень паразитных высокочастотных гармоник, содержащихся в выходных сигналах FM-синтезатора, улучшая тем самым качество звучания.

В схеме на рис.1 применяется ФНЧ первого порядка с частотно-зависимой обратной связью. Спад АЧХ составляет 6 дБ на октаву (изменение частоты в 2 раза). Частота среза ФНЧ обычно лежит в диапазоне 12-18 кГц

$F = 159200/(R47C27)$.

рис. 1

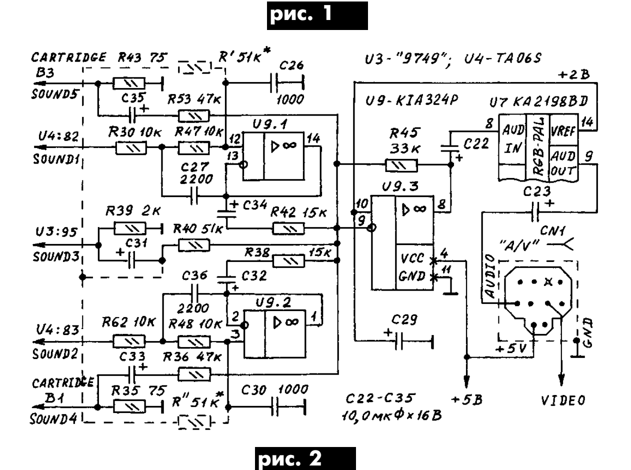


рис. 2

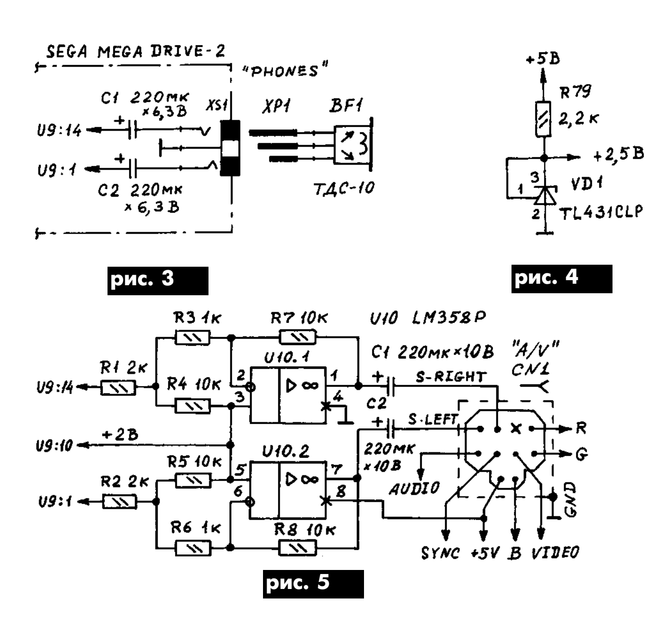


рис. 3

рис. 4

рис. 5

Схема, изображенная на **рис.2**, имеет лучшие параметры. В ней применяется активный ФНЧ второго порядка с крутизной спада АЧХ 12 дБ на октаву. Подобные фильтры известны с 1955 г., их часто называют фильтрами Sallen-Key по имени изобретателей R. P. Sallen и E. L. Key [2]. Частота среза ФНЧ

$F = 159200/(R30R47C26C27)^{1/2}$.

В формулах F - кГц; R - кОм; C - пФ.

Номиналы резисторов R30 и R47 обычно выбирают одинаковыми, а подбором соотношения емкостей конденсаторов С26 и С27 устанавливают вид характеристики - Баттерворта, Бесселя или Чебышева. В рассматриваемом случае лучше иметь фильтр Бесселя, обладающий "мягкой" реакцией на скачки входного сигнала. Для

этого следует задать соотношение емкостей C26:C27 = 1:1,3.

В реальных схемах резисторы и конденсаторы часто устанавливают по принципу "что есть под рукой на фирме", поэтому рекомендуется проверить их номиналы и рассчитать частоты среза по вышеприведенным формулам. Например, при указанных на схеме рис. 2 номиналах элементов частота среза F составляет 10,7 кГц, что приводит к снижению отдачи на верхних звуковых частотах. Если заменить C26 на 820 пФ, C27 на 1100 пФ, то частота среза ФНЧ поднимется до 16,7 кГц, характеристика приобретет вид фильтра Бесселя, а в музыкальных композициях можно будет четко услышать звуки кубинских маракасов, "щеток" и флейты-пикколо.

Усилитель U9.3 объединяет сигналы левого и правого каналов. Получаемый на его выходе моносигнал проходит через буферный усилитель, расположенный в микросхеме U7 видеокодера RGB-PAL KA2198 BD или KA2197D фирмы Samsung Electronics. Его параметры: коэффициент передачи ±1 дБ; полоса частот 0...30 кГц по уровню минус 3 дБ; коэффициент нелинейных искажений не более 1%.

Итого, на выходной разъем "A/V" приставки "SEGA" поступают 4 сигнала: монофоническая сумма левого и правого звуковых каналов AUDIO; полный цветовой телевизионный сигнал VIDEO; напряжение +5 В и цепь общего провода GND.

Как услышать стереозвучание? Для этого потребуются следующие радиодетали: два электролитических конденсатора C1, C2 емкостью 100...470 мкФ напряжением 6,3...16 В (К50-35), унифицированный капсюльный разъем XS1 и стереонаушники BF1 с сопротивлением обмоток 40...100 Ом (**рис.3**). Вместо наушников к разъему XS1 можно подключить активные колонки от персонального компьютера. Разъем устанавливают в торце корпуса, а конденсаторы размещают внутри приставки в удобном по конструкции месте.

Кроме того, в схему канала звука необходимо добавить резисторы и конденсаторы, отмеченные на рис.1, 2 штриховой линией. Резисторы R', R" позволяют ввести сигнал от PSG в левый и правый стереоканалы. Изменением их номиналов можно установить требуемую громкость звучания. Конденсатор C' уменьшает уровень низкочастотных шумов от источника питания. Его отсутствие в схеме, скорее всего, обычный недосмотр разработчика.

Небольшой нюанс. Для нормальной работы ОУ требуется наличие средней точки напряжения. В схеме на рис.1 ее создает резисторный делитель R79, R80, а в схеме на рис.2 - внутренний источник опорного напряжения VREF микросхемы U7 и постоянная "подставка" в выходных сигналах на контактах 82, 83 СБИС U4. И в первом, и во втором, и в третьем случаях напряжение на неинвертирующих входах U9.1-U9.3 составляет 2,0...2,1 В. Почему не 2,5 В, ведь это же половина напряжения питания?

Дело в том, что микросхемы MC3403P (серия 3403) и KIA324N (серия 324) при питании от 5 В имеют несимметричные напряжения ограничения: для верхнего уровня примерно 3,5...4 В, для нижнего - 0,5...0,7 В. Чтобы получить минимум нелинейных искажений звукового сигнала, требуется обеспечить симметричность ограничения и, как следствие, установить пониженное (по сравнению со среднеарифметическим) напряжение в средней точке.

Приведенные цифры справедливы для режима холостого хода или при нагрузке более 2 кОм. Ситуация в корне меняется при подключении к выходу ОУ низкоомных резисторов, которыми в данном случае являются сопротивления обмоток наушников. Амплитуда выходного сигнала падает, а оптимальное положение рабочей точки ОУ смещается на 0,4...0,5 В вверх. Теперь в музыкальных композициях могут появиться хриплые призвуки на максимальной громкости из-за несимметричности ограничения сигнала. Если прослушивание через наушники планируется сделать основным режимом работы, то для снижения искажений следует установить одинаковые номиналы резисторов R79, R80 (рис.1) в пределах 10...30 кОм.

Более изящное решение имеет схема на **рис.4**, когда резистор R80 заменен трехвыводным стабилитроном VD1, имеющим низкое динамическое сопротивление. Ток через него задается резистором R79 и должен составлять 1...3 мА. Трехвыводные стабилитроны серии 431 выпускают многие зарубежные фирмы, такие, как Texas Instruments, Samsung, KEC. Имеется и отечественный аналог КР142ЕН19.

Какой тип ОУ лучше? В разных моделях "Sega" можно встретить одинаковые по цоколевке и выполняемым функциям, но разные по названию микросхемы. Их можно разделить на две группы: микросхемы серии 324 и 3403 (**табл.1**). Все перечисленные ОУ относятся к разряду недорогих изделий общего применения, ориентированных на коммерческий диапазон рабочих температур 0-70°С. Их частотные свойства позволяют работать в широкой полосе частот вплоть до 1 МГц. Однако для усиления звуковых сигналов требуется специальная схемотехника, обеспечивающая минимальный уровень нелинейных искажений.

Таблица 1

Корпус		Фирма-изготовитель
DIP-14	SOP-14	
Микросхемы серии 324		
CA0324E	CA0324M	Intersil Corporation
DBL324	-	Daewoo Semiconductor
HA17324P	HA17324FP	Hitachi Semiconductor
KA324	KA324D	Samsung Electronics
KIA324P	KIA324F	KEC (Korea Electronics Co.)
LM324N	LM324M	National Semiconductor
LM324N, LM324AN	LM324D, LM324AD	Motorola, ON Semiconductor, Texas Instruments, STMicroelectronics
NJM324D	NJM324M	New Japan Radio Co.
TA75324P	TA75324F	Toshiba
uPC324C	uPC324G2	NEC Corporation
Микросхемы серии 3403		
NJM3403AD	NJM3403AM	New Japan Radio Co.
MC3403N	MC3403D	Texas Instruments, STMicroelectronics
MC3403P	MC3403D	Motorola, ON Semiconductor
uPC3403C	uPC3403G2	NEC Corporation

Таблица 2

Параметры микросхемы	LM324N	MC3403P
Ток потребления, мА	1-3	2,8-7
Режим работы выходного каскада	B	AB
Напряжение питания, В	3-30	3-36
Выходное напряжение при питании ±15 В, В	+13,5 -14,9	+13 -13
Коэффициент усиления, тысяч ед.	25-100	20-200
Защита от короткого замыкания	имеется	имеется
Максимальный ток нагрузки, мА	20-60	10-45
Выходное сопротивление, Ом	-	75
Год разработки	1975	1979

Если сравнивать усредненные параметры микросхем серии 324 и 3403 на примере ОУ фирмы Motorola (**табл.2**), то видно различие в токе потребления и в режиме работы. Тенденция очевидна, чем выше ток потребления, тем в более линейной области работают транзисторы выходного каскада и тем ближе режим к линейному классу А. Строго говоря, микросхемы серии 324 при малых сигналах работают в режиме класса А, но с увеличением амплитуды, что имеется в реальных условиях приставки "Sega", переходят в режим класса В.

Напрашивается вывод, микросхемы серии 3403 для звуковых применений предпочтительнее микросхем серии 324. Они обеспечивают меньшие нелинейные искажения, что особенно заметно при низкоомной нагрузке и громких звуках мелодии. Недаром в кратких описаниях ОУ серии 3403 фигурируют слова Lom Distortion (малые искажения).

В качестве замены микросхем серий 324 и 3403 подойдут их аналоги, предназначенные для индустриальных и военных применений, отличающиеся в первую очередь более широким диапазоном рабочих температур. Это ОУ серий 124, 224, 2902 (замена 324) и 3303, 3503 (замена 3403).

Канал звука на двух ОУ. На **рис.5** показана схема выходной части канала звука приставки "Sega", которая может встретиться на практике. Ее особенность - наличие не одной, а двух микросхем ОУ с маркировкой U9, U10. Первая из них выполняет функции ранее рассмотренных схем, изображенных на рис.1 и 2, вторая служит стереоусилителем. Микросхема U10 LM358P (Texas Instruments) имеет два независимых канала и характеристики, аналогичные ОУ серии 324, включая нагрузочную способность, уровни ограничения и режим работы выходного каскада.

На разъем "A/V" выведен полный комплект сигналов, необходимых для подключения как телевизора, так и цветного монитора. Стереозвучание можно услышать, подключив напрямую к цепям S- LEFT GND и S-RIGHT, GND низкоомный двухканальный усилитель.

Литература

1. Рюмик С. "Sega Mega Drive-2". Что нового?//Радиолюбитель. Ваш компьютер.-1999.-№9.-С.31, 32; №10.-С.32, 33; №11.-С. 29-31.

2. Analysis of the Sallen-Key Architecture. - Texas Instruments, Mixed Signal Products, July 1999, http: //www-s/ti/com/sc/psheets/sloa024a.pdf.





Измерение периода дискретизации АЦП по сигналу известной частоты

В. И. Слюсарь, г. Киев

При использовании плат аналого-цифровых преобразователей (АЦП) для ввода аналоговой информации в ПЭВМ, например, в качестве цифрового осциллографа, нередко возникает необходимость в высокоточном измерении периода дискретизации. Данная задача актуальна прежде всего тогда, когда такт АЦП формируется центральным процессором ПЭВМ и целиком зависит от быстродействия интерфейса шины конкретной материнской платы. Формирование строго периодического запуска АЦП в таких случаях обычно достигается программным отключением прерываний процессора на несколько миллисекунд. Однако при таком режиме ввода, не имея прецизионной цифровой измерительной техники, невозможно точно замерить интервал дискретизации.

Аналогичная проблема может возникнуть и в случае использования плат АЦП, содержащих собственный тактовый генератор. Автор несколько раз сталкивался с ситуацией, когда фирма-разработчик по каким-либо причинам округляет указанное в документации значение времени преобразования до ближайшего целого в микросекундах. Возможно, для многих приложений такой прием и оправдан, но при решении метрологических задач подобная вольность создает пользователю дополнительные трудности. К тому же при использовании кварцевых генераторов в модулях АЦП существуют и технологические ограничения на точность установки частоты дискретизации на уровне ее относительной нестабильности, т. е. порядка 2Е-5...2Е-7 (в зависимости от добротности кварцевого резонатора).

Для преодоления перечисленных трудностей рекомендуется воспользоваться методом измерения периода такта АЦП, суть которого следует из запатентованного в Российской Федерации способа измерения частоты гармонических колебаний [1].

Применительно к решаемой задаче на вход АЦП следует подать гармонический сигнал известной частоты и произвести его оцифровку. Помещенные в буфер измерительной программы отсчеты напряжений сигнала далее необходимо обработать скользящим по их массиву "трехотсчетным" окном согласно выражению:

$$\Delta t = 1/2\pi f \left(\arccos \left\{1/2 \sum_{n=1}^{N} U_{2n} (U_{1n} + U_{3n}) \left[\sum_{n=1}^{N} U_{2n}^{2}\right]^{-1}\right\}\right), \qquad (1)$$

где Δt - искомый интервал дискретизации; f - известная частота тест-сигнала; U_{1n}, U_{2n}, U_{3n} - напряжения первого, второго и третьего отсчетов АЦП, обрабатываемых в n-м положении скользящего окна; N - количество усредняемых троек (общее число перемещений окна обработки).

При программировании выражения (1) на языках TURBOBASIC или QUIKBASIC, не имеющих функции arccos, следует воспользоваться известными тождествами [2]:

$\arccos x = \mathrm{arctg}((1-x^2)/x^2)^{1/2}$, при $0 < x \le 1$

или $\arccos x = \pi + \mathrm{arctg}((1-x^2)/x^2)^{1/2}$, при $-1 \le x < 0$.

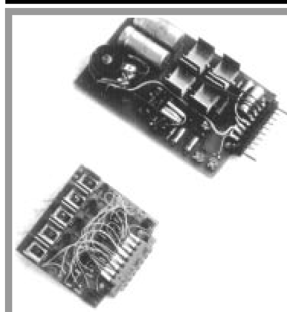
Шаг скольжения при накоплении троек отсчетов может быть произвольным, однако, если АЧХ аналогового тракта достаточно широкополосна, чтобы пренебречь корреляцией шумов, удобно задать его равным одному такту АЦП. Это же справедливо и в отношении интервала между отсчетами тройки с той лишь разницей, что при его прореживании в K раз в выражении (1) вместо частоты f следует использовать произведение Kf.

Процедура (1), будучи оптимальной в смысле минимизации среднеквадратической ошибки измерения, обеспечивает точность оценивания интервала дискретизации, пропорциональную отношению сигнал/шум и частоте тест-сигнала при условии, что величина последней не превышает четверть частоты дискретизации. При этом в зависимости от разрядности АЦП, величины усреднения и стабильности частоты дискретизации можно получить точность измерения Δt порядка нескольких наносекунд. Например, на 12-разрядном АЦП по двухвольтовому синусоидальному сигналу частоты 10 кГц автор измерил период дискретизации АЦП Δt = 3,407 мкс с точностью ±1 нс. Для этого использовалась выборка из 1000 отсчетов сигнала, в качестве источника которого применялся низкочастотный прецизионный генератор Г3-110 с дискретностью установки частоты 0,01 Гц.

Литература

1. Пат. 2111496 РФ, МПК GO1R 23/00. Способ измерения частоты гармонических колебаний.

2. Градштейн И.О., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. - М.: Наука, 1971.



Распределитель тока нагрузки в мощных ключах

В.Б. Ефименко, г. Киев

Устройство используется для распределения нагрузочных токов в двухсотваттном ключе. В схеме распределение токов зависит от напряжения на образцовых резисторах. Точнее, ключи балансируются в соответствии с образцовым напряжением и напряжением, снимаемым с матрицы образцовых резисторов. Идея заключается в том, чтобы "зацепиться" за параметр, изменяющий свою величину в зависимости от критического параметра. В данном случае критическим параметром является ток эмиттера транзистора ключа. Причем в чистом виде ток нам не подходит. Идеальный вариант - снимать некоторое напряжение, соответствующее току, с образцового резистора в цепи эмиттера, причем делать это таким образом, чтобы образцовое напряжение было разностью напряжений на этом резисторе. Но такой вариант хоть и дает максимальную точность, но не является оправданным с точки зрения сложности схемы и финансовых затрат, особенно если учесть, что таких схем можно включать параллельно и три, и пять, и более.

Использование температуры транзистора выходного ключа в качестве критического параметра тоже не подходит. Возможно, что этот вариант и был бы проще с точки зрения насыщенности схемы элементами, но требовал бы достаточно сложной и тщательной настройки, нестандартного или сложного конструктива. И все это из-за множества материалов и тепловых переходов между кристаллом транзистора и материалом термочувствительного элемента. Кроме того, существенное значение имеет тепловая инерционность конструкции, что является фактором риска.

Принципиальная схема первого варианта показана на **рис.1**. Его характерными особенностями являются достаточно высокая точность поддержания заданного напряжения, вследствие большого коэффициента усиления ОУ, и необходимость двухполярного питания для ОУ, который выполняет функцию сравнивающего усилителя. При этом имеется два варианта цепей коррекции А и Б. В общем случае коэффициент усиления усилителя

Ку = Uвых/Uвх.

Цепи А и Б могут понадобиться при значительном влиянии реактивных характеристик связей между VT2 и VT3, таких, как индуктивность проводников, паразитная емкость и других нелинейных факторов влияющих на сигнал. Цепь А состоит из R6, C2, R7, R10 и подключается к выводу 3 ОУ. Вместе с R3 создает ООС, коэффициент усиления которой можно приблизительно определить по формуле:

Ку = -R6/R3.

При этом необходимо учитывать, что в качестве усилителя рассматривается не только ОУ, но и VT1 как единое целое. Такой усилитель имеет высокое выходное сопротивление для нагрузок на общий провод и создает повышенное выходное напряжение. Предел выходного напряжения усилителя определяется Uкб.обр для VT1.

Цепь Б включает в себя R5, C1, подключается к выводу 2 ОУ и вместе с R4 создает ООС, коэффициент усиления, которой

Ку = -R5/R4.

При этом не следует забывать и о VT1, поэтому общий коэффициент усиления цепи, включающей DA1 и VT1, можно подсчитать по формуле:

$K_{у.общ} = K_у/h_{21э(VT1)}$.

Следует заметить, что вариант А является более предпочтительным, так как цепь коррекции не влияет на образцовое напряжение Uобр и охватывает усилитель на VT1. Цепь Б стоит использовать при наличии контрольной ОС в другой (не указанной на рисунке) цепи прибора.

На вопрос о величинах емкостей С1 и С2 отвечу, что особого смысла вдаваться в расчеты нет, так как крайне сложно точно рассчитать

параметры реактивных паразитных элементов. Гораздо проще и дешевле эти емкости подобрать.

Так как входное напряжение ОУ не должно превышать напряжений питания ОУ, в схему введены два делителя напряжения: R10, R7 в цепи коррекции А и R1, R2 в цепи контрольной ОС. Идеальный вариант был бы при буферировании делителей эмиттерными повторителями, но это не оправдано с точки зрения усложнения и удорожания схемы. Приблизительный коэффициент деления резисторного делителя

$K_{дел} = R1/R2$.

Формула тем точнее, чем R1 > R2. Входные токи ОУ находятся в пределах микроампер (параметры имеющегося ОУ лучше смотрите по справочнику). Чтобы пренебречь входными токами ОУ R1 рассчитывают по формуле

$R1 = 100U_{max}/I_{вх(ОУ)}$.

Необходимый Кдел рассчитывают из соображений, что полученное в результате деления напряжение не должно превышать напряжение питания ОУ. Лучше, если $U_{дел max} = 2/3U_{пит(ОУ)}$. Таким образом, получаем

$R2 = R1/(U_{max}/(2/3U_{пит(ОУ)})$

и после соответствующих преобразований:

$R2 = 2R1\ U_{пит(ОУ)}/3U_{max}$.

Напоминаю, что точность формулы тем выше, чем R1 > R2.

Делитель ООС цепи А рассчитывают аналогично

$R10 = (R6-R11)/2 + R11$.

Такая величина R10 наиболее оптимальна. Большое R10 начинает сильно влиять на ООС цепи А и приходится учитывать его влияние на R6. Малое R10 занижает максимальное напряжение на базе VT2. Но к расчету этого резистора лучше подходить после того, как станет известна величина R11.

Заранее известно, что $I_{б(VT2)} = 10\ I_{кбо(VT2)}$, это является условием стабильной работы транзистора. Также известно соотношение токов: $I_э = I_б + I_к$, где $I_к = I_б K_{ус}$, где Кус - коэффициент усиления транзистора по току (параметр $h_{21}э$), тогда

$I_э = I_б + I_б\ K_{ус}$.

Получаем минимально необходимый ток базы для поддержания транзистора эмиттерного повторителя в рабочем состоянии, т.е. отсутствия нелинейных искажений из-за недостаточного тока базы транзистора

$I_б = I_э/(1+K_{ус})$.

Полученное значение следует увеличить примерно на 20% Iб, учитывая изменение характеристик транзистора от температуры и времени.

Начинать расчет следует с оконечного транзистора, в данном случае с VT3, потом рассчитать VT2, учитывая R12, ток через него должен быть равен минимум 10Iкбо. Сопротивление резистора R12 рассчитать по закону Ома. Применив этот закон, можно посчитать R6. Однако не следует забывать о токе Iдел, отбираемом цепью делителя R10, R7:

$R11 = U_{max}/(I_б+I_{дел})$.

На практике выбирают R11, близким к минимально допустимому, если используется цепь коррекции А, потому что напряжение на базе VT2 должно быть максимально близким к напряжению, коммутируемому VT3, оно же - напряжение питания ключа и Umax. В противном случае снижается КПД каскада эмиттерного повторителя.

Стоит заметить, что зашунтировав R1 конденсатором, можно получить ПОС по переменному току, а если зашунтировать R2, тогда получим ООС по переменному току.

Элементы неиспользуемой цепи из схемы исключите: для цепи А: R6, C2, R7, R10; для цепи Б: R5, C1. Можно так же исключить опорный резистор R9. Это может ухудшить работу схемы, но незначительно.

Для напряжения коммутации до 100 В номиналы элементов следующие:

R14 = 0,1...1 Ом (подберите),
R13 = 10...100 Ом (подберите),
R2 = 1кОм,
R12 = 1...10кОм (подберите),
R1, R3, R4, R7, R8, R9, R11 = 10 кОм,
R10 = 100 кОм,
R5, R6 = 1МОм.

Транзистор VT2 возможно придется установить на небольшой радиатор. Подразумевается, что транзистор ключа VT3 вынесен за пределы платы на радиатор с соответствующей эффективной площадью теплообмена. Резисторы R1, R2, R3, R14 лучше брать точные и стабильные. От них зависит точность поддержания выходного параметра и его стабильность.

Второй, менее точный и менее стабильный вариант схемы изображен на **рис.2**. Усилитель выполнен на транзисторе VT1. В остальном аналогия с предыдущей схемой очевидна. Достоинства схемы - более простая конструкция и отсутствие необходимости в дополнительном двухполярном источнике питания. Недостатком является пониженная точность и стабильность.

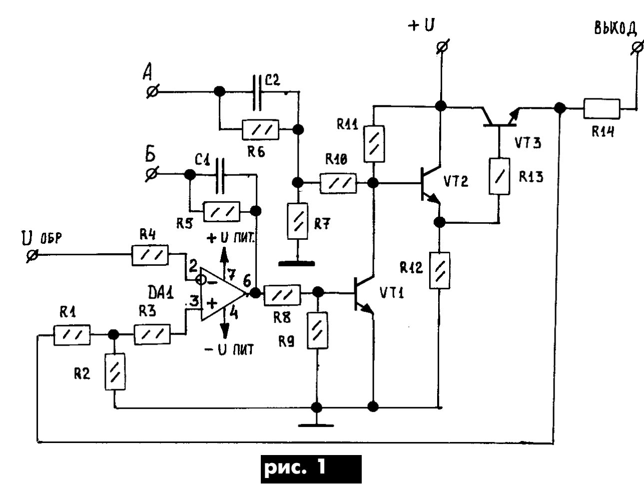


рис. 1

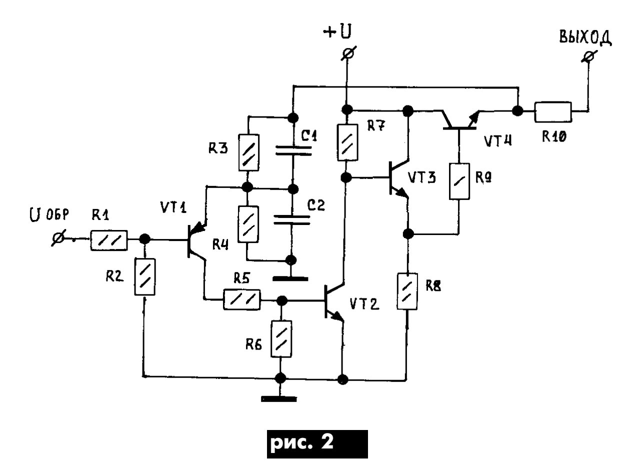


рис. 2

Делитель контрольного напряжения выполнен на R3, R4. Соответственно ПОС по переменному току достигается установкой C1, а ООС по переменному току - установкой C2. В базе транзистора включены R1 и R2. Их необходимость определяется видом и состоянием цепей, генерирующих Uобр, R1 и R2 образуют делитель для напряжения Uобр, что необходимо учитывать в расчетах. R1 - балластный, R2 - опорный для потенциала базы VT1. R5 и R6 образуют еще один делитель, где R5 необходим при работе ПОС по переменному току, а R6 стабилизирует работу VT1 и VT2. Напоминаю, что грубо коэффициент усиления каскада на VT1 можно посчитать как отношение R6/R3 при закрытом VT2. Для остальной схемы справедливы расчеты как для схемы на рис.1.

Для напряжения коммутации до 100 В номиналы элементов следующие:

R10 - 0,1...10 Ом,
R9 - 10...100 Ом,
R4 - 1 кОм,
R8 - 1...10 кОм,
R1, R2, R3, R5, R7 - 10 кОм,
R6 - 100 кОм.

Как и в предыдущем случае, точность и стабильность поддержания выходного параметра зависят от R1, R2, R3, R4, R10. Их следует выбирать точными и стабильными.

Возможно, транзистор VT3 придется установить на небольшой радиатор. Подразумевается, что силовой транзистор ключа вынесен на внешний радиатор с соответствующей площадью теплообмена.

Номиналы элементов указаны для общего случая, поэтому для каждого конкретного случая пользуйтесь расчетами, приведенными для схемы на рис.1.

Литература

1. Малахов В.П. Электронные цепи непрерывного и импульсного действия.-Киев: Одесса, Либідь, 1991.

В статье А.Филиповича **"Запись телефонных разговоров ...автоматикой"** (Радиолюбитель, 4/2001, с.19) предлагается простая приставка к пишущему плееру для автоматической записи всех телефонных разговоров **(рис.1)**. Приставку можно использовать для записи всех телефонных разговоров как дома, так и в офисе, а также для защиты телефона от "пиратов", когда никого нет дома.

Запись включается автоматически при поднятии трубки на телефонном аппарате и отключается при ее опускании. Это позволяет определять набранный номер, продолжительность разговора, а также дает возможность записать разговор. Вместо пишущего плеера можно использовать обычный магнитофон (желательно с электромагнитной лентопротяжкой), включив контакты К1.1 реле К1 в разрыв провода питания магнитофона.

Узнать, какой номер набирали, можно посредством подсчета импульсов, записанных на аудиокассету при наборе номера. При тональном наборе определить набираемый номер сложнее. Для этого необходимо обладать музыкальным слухом и умением сравнивать записанные тональные сигналы с образцовыми.

Используя малогабаритный плеер и малогабаритные детали, все устройство можно разместить в стандартном телефонном щите.

В статье А.Ильина **"Защита телефона от пиратов"** (Радиолюбитель, 4/2001, с.4) предлагается модернизированный вариант устройства защиты телефона **(рис.2)**, который собран на меньшем числе микросхем, в нем увеличен объем памяти и предусмотрена возможность ее наращивания, при настройке отсутствует точная фазировка импульсов, пользователь определяет необходимость блокировки набора номера, имеется возможность оперативного изменения информации. Устройство обеспечивает блокировку набора кода межгорода ("8"); свободный набор городских номеров спецслужб (01...04, 09), а также некоторых трехзначных номеров, начинающихся с нуля (бесплатных); блокировку платных служб с номерами, определяемыми пользователем, как трехзначных, так и городских. К недостаткам устройства относится возможность блокировки телефонного номера, не записанного пользователем.

Настройка. Для фиксации адреса ППЗУ используется часть времени межцифровой паузы. Рассчитать его можно по формуле

$t=1{,}4C2R5$.

Длительность импульса одновибратора DD4.1 рассчитывается по этой же формуле, она зависит от номиналов R6C3 и должна быть равна периоду импульса набора.

Детали. В качестве ППЗУ можно использовать любое имеющееся ПЗУ с соответствующими изменениями в схеме. В данном случае применено ППЗУ 556РТ4 с напряжением питания 5 В. Как альтернативный вариант можно использовать ОЗУ.

В статье А. Филиповича **"Электронный выключатель зажигания"** (Радиолюбитель, 4/2001, с.10) представлено три схемы электронного замка зажигания для автомобиля, отличающиеся друг от друга применяемыми радиодеталями, а также параметрами. Их допускается устанавливать только на тех автомобилях, где стартер включается через промежуточное реле, ток потребления которого не более 0,5 А. Если промежуточное реле не установлено (некоторые типы легковых автомобилей), то его придется устанавливать дополнительно.

Схема электронного выключателя зажигания (ВЗ) собрана на тиристоре (**рис.3**). Она бесконтактная, однако из-за необходимости установки тиристора VS1 на теплоотвод данный ВЗ имеет большие габариты.

На **рис.4** приведена схема с применением стандартного реле РЭС-22 (паспорт РФ500.129), в котором три контактные группы соединены параллельно, а четвертая служит для самоблокировки реле К1 после размыкания контактов геркона SF1.

Схема ВЗ с использованием штатного автомобильного реле РС502, имеющего одну группу переключающих контактов, показана на **рис.5**, для самоблокировки реле в устройство введен диод VD3 (любой диод, рассчитанный на Uобр>160 В и Iпр>0,5 А).

Выключатели зажигания (рис.4 и 5) являются контактными, так как их силовая часть состоит из электромагнитных реле постоянного тока. Эти ВЗ конструктивно имеют небольшие габариты, однако у

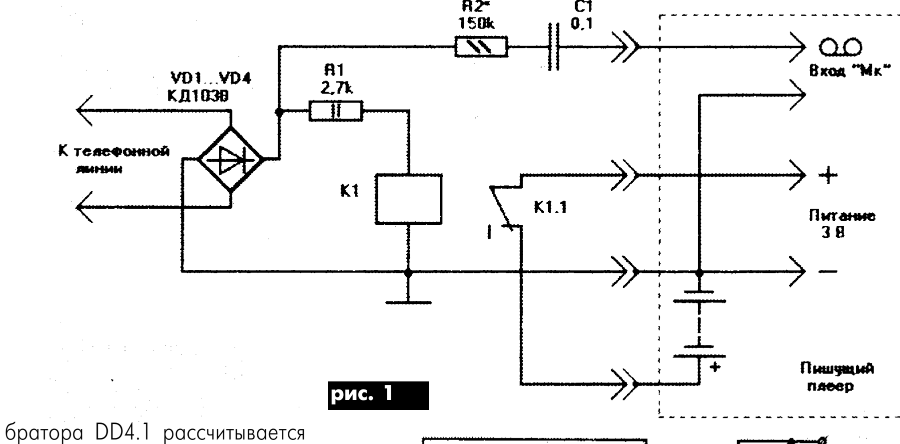


рис. 1

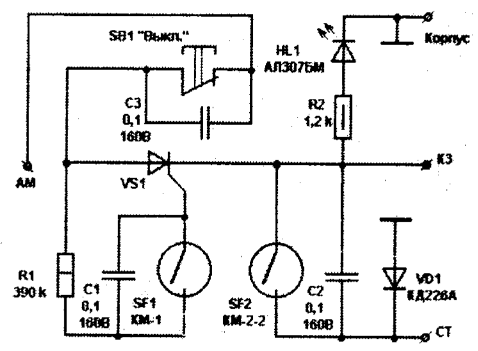


рис. 3

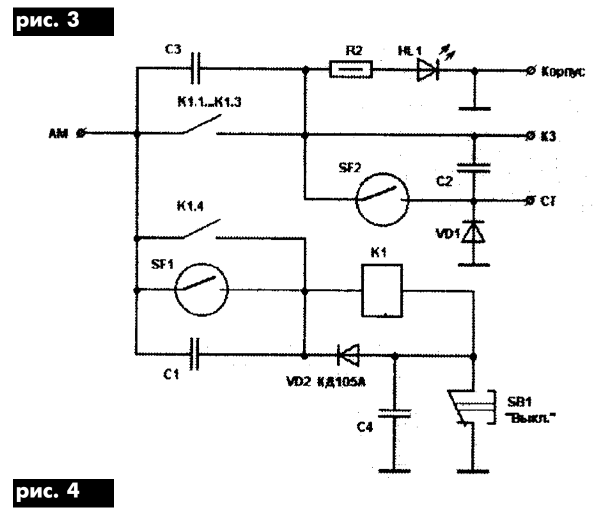


рис. 4

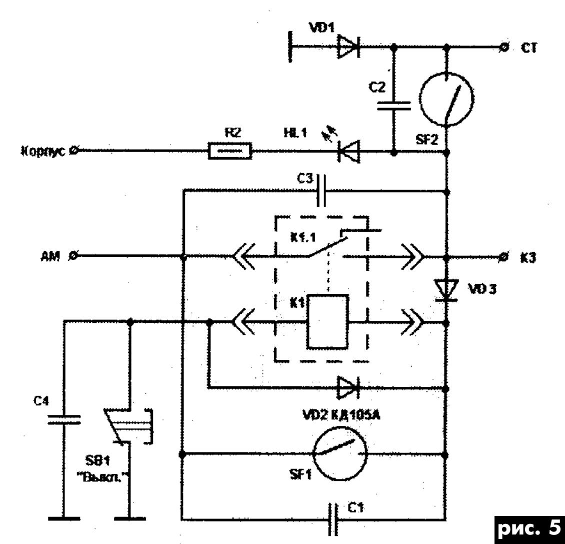
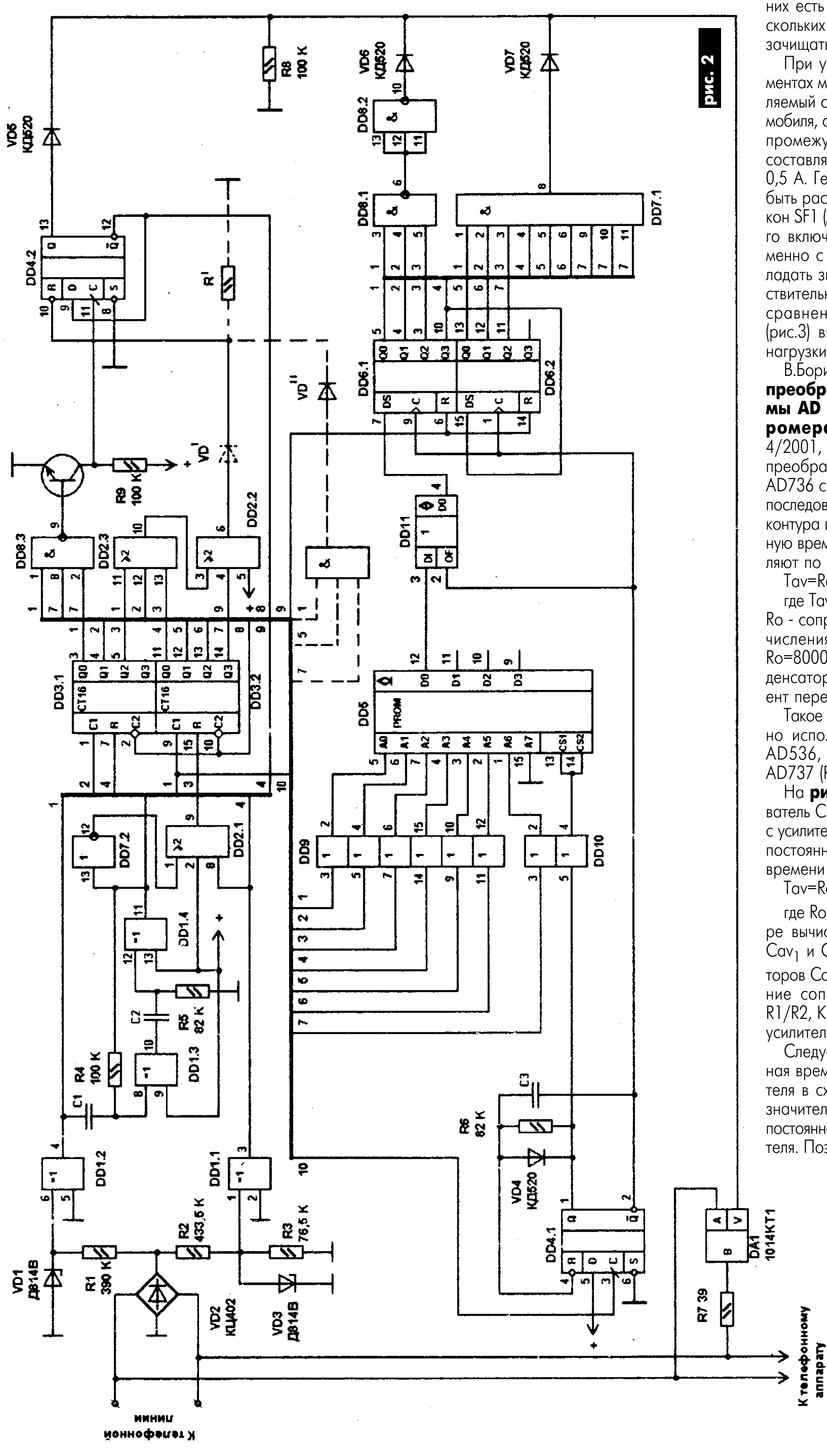


рис. 5



них есть и недостаток: после нескольких лет работы необходимо зачищать контакты реле.

При указанных на схемах элементах максимальный ток, потребляемый системой зажигания автомобиля, а также ток, потребляемый промежуточным реле стартера, составляет соответственно 35 и 0,5 А. Герконы SF1 и SF2 должны быть рассчитаны на эти токи. Геркон SF1 (для исключения случайного включения стартера одновременно с зажиганием) должен обладать значительно большей чувствительностью срабатывания по сравнению с SF2. Кнопку SB1 (рис.3) выбирают на полный ток нагрузки (35 А).

В.Борисовский, **"Применение преобразователей СКЗ фирмы AD в шумомерах и вибромерах"** (Радиолюбитель, 4/2001, с.11). На **рис.6** показан преобразователь на микросхеме AD736 с усилителем, включенным последовательно с конденсатором контура вычисления СКЗ. Постоянную времени в этой схеме определяют по формуле

Tav=RoCav(1+K),

где Tav - постоянная времени, с; Ro - сопротивление в контуре вычисления СКЗ, Ом (для AD736 Ro=8000 Ом); Cav - емкость конденсатора Cav, Ф; K - коэффициент передачи усилителя.

Такое включение усилителя можно использовать для микросхем AD536, AD636 (Ro=25 кОм) и AD737 (Ro=8 кОм).

На **рис.7** показан преобразователь СКЗ на микросхеме AD637 с усилителем в цепи регулирования постоянной времени. Постоянная времени

Tav=Ro $(Cav_1+rKCav_2)$,

где Ro - сопротивление в контуре вычисления СКЗ (25000 Ом); Cav_1 и Cav_2 - емкость конденсаторов Cav1 и Cav2, Ф; r - отношение сопротивления резисторов R1/R2, K - коэффициент передачи усилителя.

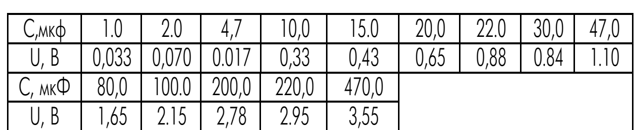
Следует отметить, что постоянная времени входной цепи усилителя в схеме (рис.6) должна быть значительно выше максимальной постоянной времени преобразователя. Поэтому в качестве усилителей в ней необходимо применять ОУ с полевыми транзисторами на входе и высокоомные резисторы в цепи обратной связи. В схеме (рис.7) необходимо применять усилитель с малым смещением и дрейфом нуля, чтобы обеспечить эти же характеристики преобразователя в допустимых пределах.

В статье А. Жерде-

ва **"Проверка оксидных конденсаторов"** (Радиолюбитель, 4/2001, с.11) приведена простая схема измерителя емкости оксидных конденсаторов **(рис.8)**. В большинстве случаев этим измерителем можно проверять конденсаторы, не выпаивая их из схемы. Это обычный удвоитель напряжения, нагруженный резистором R1, напряжение на котором измеряют вольтметром PV1. В **таблице** дана зависимость емкости конденсатора от напряжения на резисторе R1. Конденсатор C1 необходим для того, чтобы подключаться к проверяемому конденсатору без учета его полярности.

Детали. Диоды VD1, VD2 - любые с допустимым током не менее 0,1 А. В качестве PV1 можно использовать любой тестер. Напряжение 2,4 В выбрано для безопасности, чтобы не было пробоя в проверяемой схеме. Это же напряжение используется для восстановления гальванических элементов **(рис.9)**.

http://www.gaw.ru/map.htm/



С,мкф	1.0	2.0	4,7	10,0	15.0	20,0	22.0	30,0	47,0
U, В	0,033	0,070	0.017	0,33	0,43	0,65	0,88	0.84	1.10
С, мкФ	80,0	100.0	200,0	220,0	470,0				
U, В	1,65	2.15	2,78	2.95	3,55				

Регуляторы мощности электропаяльника. Для качественного монтажа радиодеталей жало паяльника не должно быть перегретым, иначе пайка окажется недостаточно прочной.

Вариант 1. На **рис.10** представлена схема регулятора, позволяющего в широких пределах изменять подводимую к паяльнику мощность. Для регулирования использован один тринистор, а нагрузка питается постоянным напряжением.

Детали. Для изготовления трансформатора надо намотать кольцевой магнитопровод М2000НМ типоразмера К20х10х6, все обмотки выполнены проводом ПЭВ-2 0,31 и содержат по 30-40 витков. Резистор R3 имеет сопротивление около 2 кОм и подбирается при настройке.

Тринистор VS1 типа КУ201, КУ202 с буквенными индексами К-Н. Диодный мост типа КЦ402, КЦ405 с буквами А-В.

Детали монтируют на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита **(рис. 11)** и помещают в корпус подставки паяльника, изготовленный из фанеры. На верхней крышке корпуса укрепляют ванночки для припоя и флюса, гнезда для подключения паяльника, две пары гнезд для подключения к сети налаживаемых конструкций, переменный резистор R2. Мощность паяльника, подключаемого к регулятору, 40...90 Вт.

Вариант 2. Регулятор температуры паяльника с напряжением 36 В показан на **рис.12**. Его достоинство перед аналогичным тринисторным регулятором - возможность регулирования мощности при питании паяльника от источника постоянного напряжения (например, от аккумуляторов в полевых условиях). В этом случае отпадает надобность в трансформаторе T1, выпрямителе VD1. Трансформатор T1 имеет магнитопровод ШЛ20х20. Первичная обмотка содержит 2000 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,31 мм, вторичная - 365 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,67 мм.

http://www.gaw.ru/html.cgi/

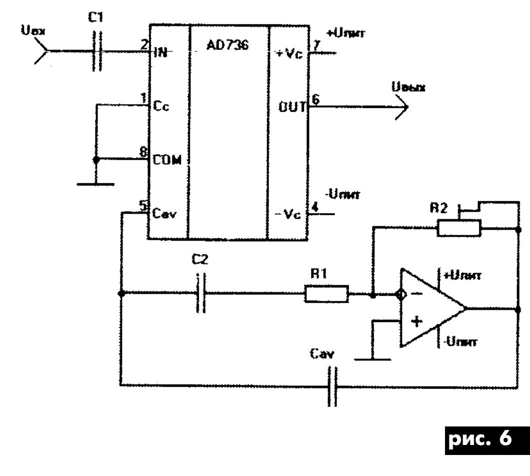


рис. 6

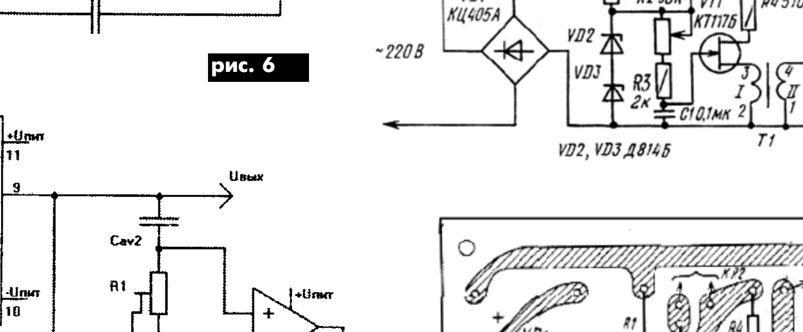


рис. 7

рис. 10

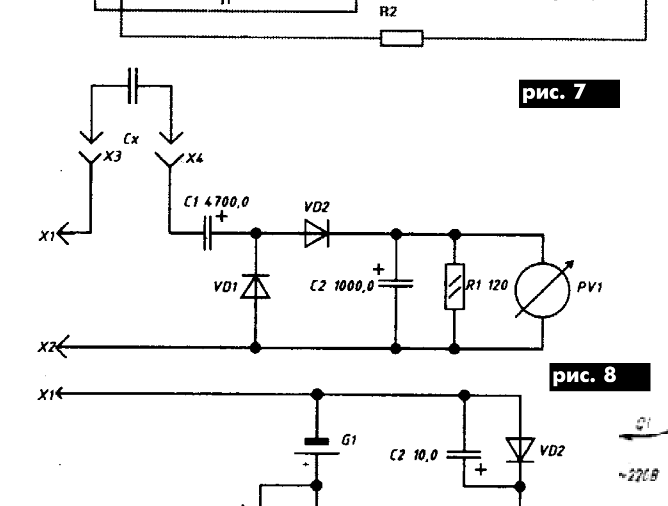


рис. 8

рис. 9

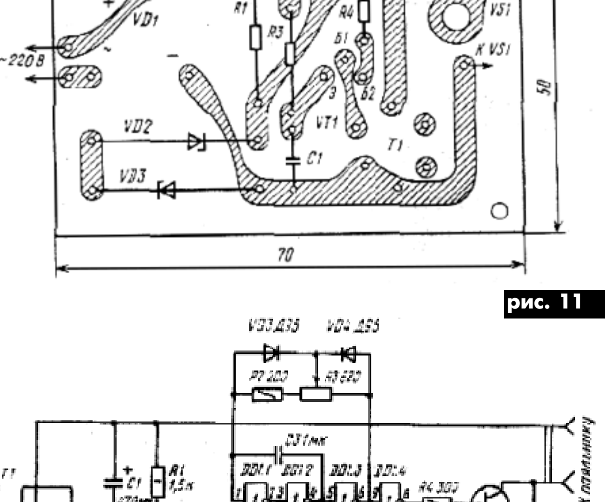


рис. 11

рис. 12

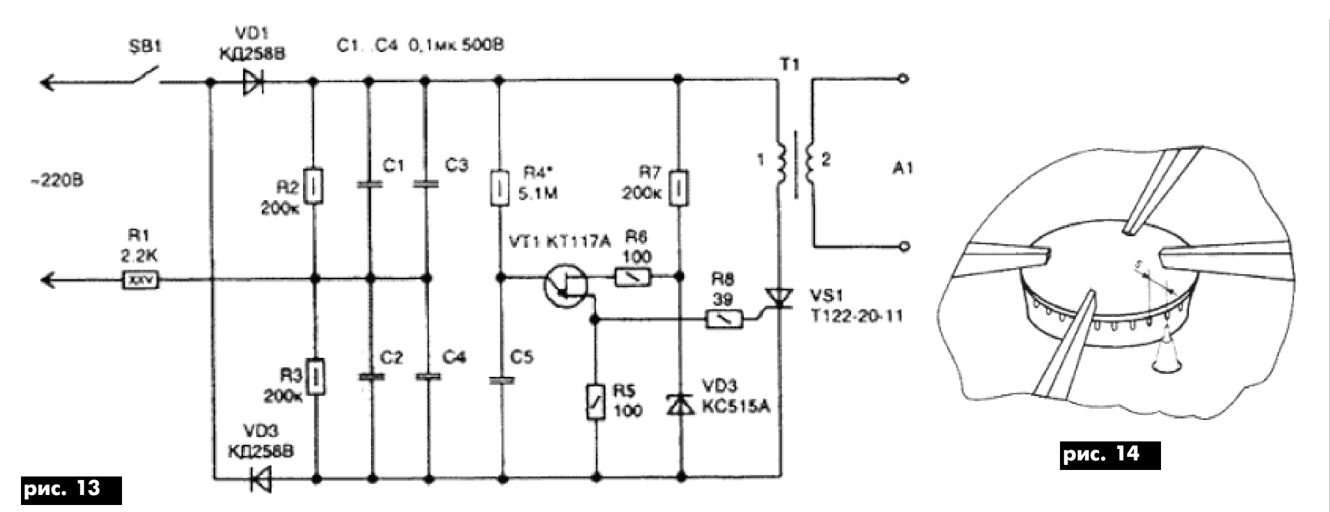


рис. 13

рис. 14

Электронное зажигание для газовой плиты. Современные газовые плиты выпускаются промышленностью с уже имеющимся встроенным электронным зажигание газа. Что довольно удобно и более безопасно, чем использование спичек или ручной зажигалки. Но имеется еще большое количество старых плит, не оборудованных такими устройствами. В этом случае может быть полезным использование схемы на **рис. 13**. Она довольно простая, что позволяет изготовить устройство самостоятельно.

В результате работы схемы на вторичной обмотке трансформатора T1 появляются импульсы высокого напряжения. Высоковольтным проводом выводы T1 соединяются с электродами, расположенными вблизи газовых горелок **(рис. 14)**. В качестве электродов для поджига газа можно использовать отслужившие свой срок автомобильные свечи. Для этого потребуется ножовкой по металлу снять с них металлическую рубашку и закрепить под крышкой на диэлектрической пластине. Если нажать кнопку SB1, искра будет появляться между двумя горелками одновременно. Если же горелок четыре, то вторичных обмоток у трансформатора должно быть две, и они могут иметь по 1000...1200 витков.

Настройка схемы заключается в подборе номинала резистора R4 (контролируя осциллографом напряжение на конденсаторах) таким, чтобы тиристор открывался периодически и синхронно с сетевыми импульсами.

Детали. Резистор R1 типа ПЭВ-25, остальные типа МЛТ; конденсаторы C1...C4 типа МБМ, C5 - любого типа. Диоды можно заменить любыми выпрямительными на ток не менее 0,5 А и допустимое обратное напряжение не менее 400 В.

Конструкция высоковольтного трансформатора выполнена на пластинах из трансформаторного железа, набранных в пакет. Намотка выполняется виток к витку (сначала наматывают вторичную обмотку): первичная содержит 20 витков провода ПЭЛ диаметром 0,35 мм, вторичная - 1800...2000 витков проводом ПЭЛ диаметром 0,08...0,12 мм в четыре слоя. Межслойную изоляцию лучше выполнять из нескольких витков тонкой (0,1 мм) фторопластовой ленты, но подойдет также и конденсаторная бумага, которую можно достать из высоковольтных неполярных конденсаторов. После намотки обмоток трансформатор заливают эпоксидным клеем. Перед заливкой в клей желательно добавить несколько капель конденсаторного масла (пластификатор) и хорошо перемешать. При этом в заливочной массе клея не должно быть пузырьков воздуха. А для удобства заливки потребуется изготовить картонный каркас (размерами 55 х 23 х 20 мм) по габаритам трансформатора, где и выполняется герметизация. Но можно применить трансформатор промышленного изготовления от электронных устройств зажигания газа.

Вся конструкция закрывается диэлектрическим корпусом подходящих размеров, а кнопка SB1 закрепляется на корпусе плиты в удобном месте. Топология печатной платы показана на **рис.15**.

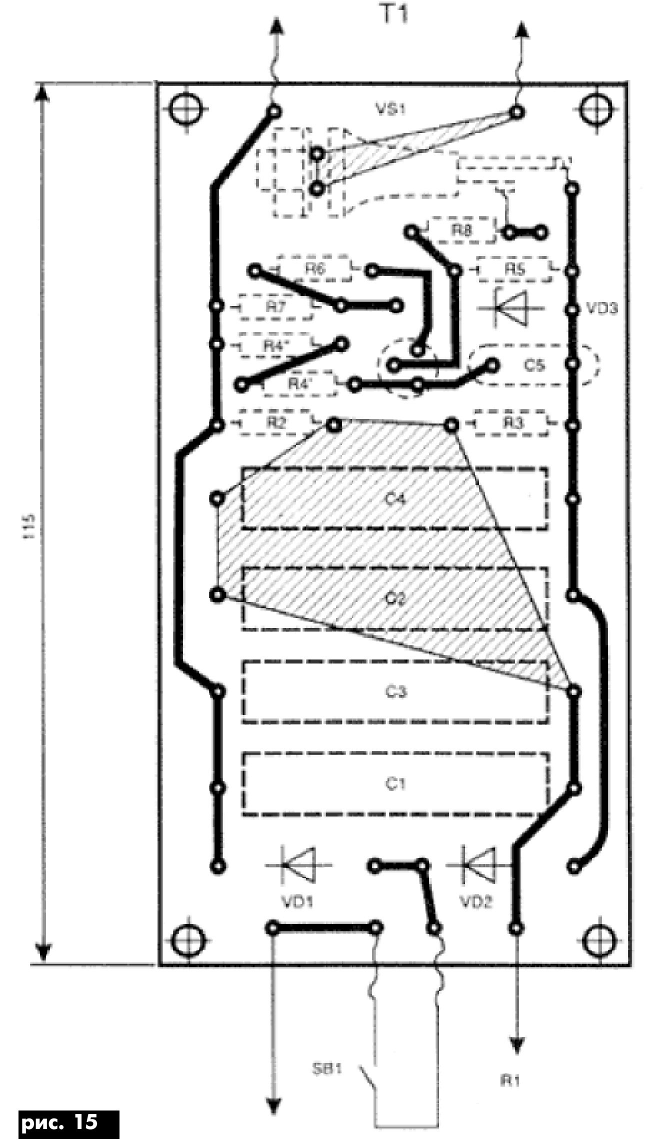


рис. 15



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN

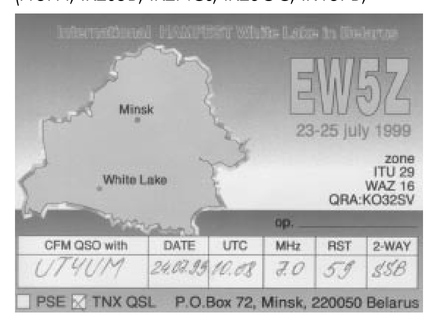
3W, VIET NAM - ор. Sam, JA1EUI активен на диапазонах 3,5-28 MHz позывным 3W3ZZ. QSL via JA1EUI по адресу: Satoru Matushima, 2469-5 TODA, Atugi, 243-0023, JAPAN.

9K, KUWAIT - специальный позывной 9K2USA, который работал из Кувейта в сентябре, принадлежит KARS (Kuwait Amateur Radio Society) и посвящен годовщине освобождения Кувейта. QSL via 9K2RA.

C9, MOZAMBIQUE - OP. Reinhard, DL6DQW, который ранее работал позывным C98RF с острова Quirimba Island, в октябре будет активен позывным C91RF из QTH MAPUTU. QSL via DL6DQW.

- ор. Babs, DL7AFS, Lot, DJ7ZG, Karl, DL2FAG и Simone, IV3NVN планирует работать позывным C98DC с острова INHACA (IOTA AF-66) на диапазонах 28-1,8 MHz, в т.ч. WARC, используя SSB, CW, RTTY и PSK31 с двух или трех рабочих мест одновременно. Возможна работа и на диапазоне 50 MHz. QSL via DJ7ZG.

D4, KAPE VERDE - Marconi Contest Club (I4UFH, IK2JUB, IK2NCJ, IK25GC, IK4UPB,

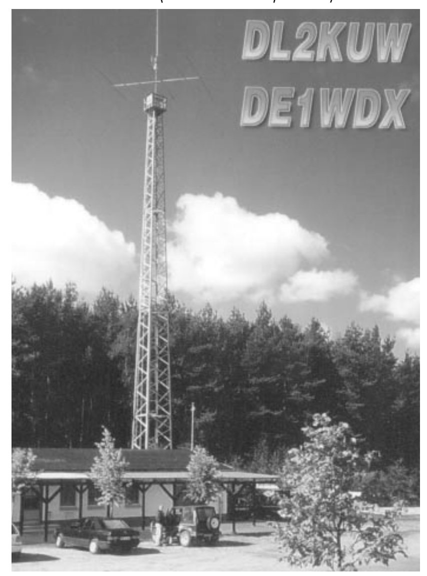


IV3TAN, CT1DVV и CT1ESV) будут работать в CQ WW DX SSB Contest (27-28 октября) позывным D44TC в категории MULTI/SINGLE с острова SAL ISLAND (IOTA AF-086). QSL via IV3TAN.

HA, HUNGARY - специальный позывной HG50HSC работает из Венгрии в честь 50-летия основания HIGH SPEED CLUB. Операторы - HA3OV, HA3NU, HA1AG и другие члены HSC-HA. QSL via HA1AG.

KH0, N. MARIAAS - JH7IMX будет работать в октябре из Saipan isl. (IOTA OC-086) позывным KH0/K7WD. QSL via JH7IMX.

P4, ARUBA - ор. Tyler, K3MM будет работать из Aruba isl. (IOTA SA-036) в CQ/RJ RTTY



CONTEST позывным P40V. До и после соревнований он будет работать позывным P40M, используя WSFT и PSK31. QSL via K3MM.

T7, SAN MARINO - на всех КВ и УКВ диапазонах в честь 1700-летия со дня образования Республики Сан-Марино работает специальная станция T70A. Операторы IK4GLV, IK4JPR, IK4RUX, IZ4CCO. QSL via bureau.

T1, COSTA RICA - ор. Bill, AK0A будет работать позывным TI2/AK0A на всех КВ диапазонах в CQ/RJ WW DX RTTY Contest и TARA



PSK RUMBLE. Не в соревнованиях Bill будет работать также RTTY, PSK31, MFSK, CW и SSB. QSL via AK0A.

V6, MICRONESIA -ор. Sho, JA7HMZ и Hisa, 7L4IOU будут работать RTTY, SSTV и PSK31 из QTH POHNPEI (IOTA OC-010) позывными V63DX и V63XC. Во время CQ/RJ WW DX RTTY Contest они будут использовать позывной V63A. QSL для V63DX via JA7HMZ. QSL для V63XC via 7L4IOU. QSL для V63A via JA7AO.

YB, INDONESIA - ор. John, YBNDF будет работать SSB на частотах 21260 и 14260 kHz из ANAMBAS Island (IOTA OC-108) позывным YB5NOF/P. QSL via YB5NOF по адресу: John E.Daluas, P.O.Box 194/CPA, CIPUTAT 15401, INDONESIA.

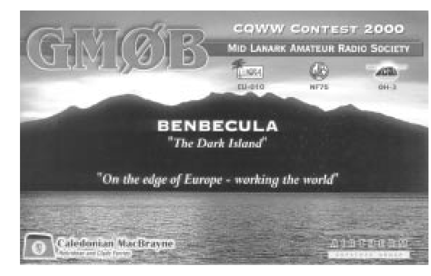
A2, BOTSWANA - ор. Mako, JA1OEM и Toshi, JA1ELY будут работать из Ботсваны на диапазонах 1,8-28 MHz SSB и CW (QRS) позывным A25/JA10EM и на диапазонах 3,5-28 MHz SSB, CW и RTTY позывным A25/JA1ELY. QSL via home call.

EA6, BALEARIC ISL. - ор. Andree, DL8LAS, в октябре будет работать CW на диапазонах 10-80 м позывным EA6/DL8LAS с острова



MENORCA BALEARIC ISL. (IOTA EU-004). QSL via DL8LAS.

HR, HONDURAS - JA6WFM, JM6EBU и JM6UAA в CQ WW SSB Contest будут работать из HONDURAS позывным HR3J в категории MULTI/SINGLE. QSL via JA6WFM по адресу: HIRO NAKAMURA, 1311-11 Miyahara, Yatushiro Gun, KUMAMOTO, 869-4602, JAPAN.





IOTA — news
(tnx UY5XE)

ОСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE
EU-014 TK/IK1QBT/P
EU-060 SV2FPU/8
EU-128 DF4XX/P
EU-187 J49HW/P
EU-187 J49NG/P

ASIA
AS-046 9M2/JI1ETU
AS-062 RA0LOM/0
AS-159 TA0/IT9YRE/P
AS-159 YM0KI

AFRICA
AF-001 3B6RF
AF-090 5R8GY

N. AMERICA
NA-012 TI9M
NA-014 VE9MY/P
NA-045 XF3/AB5EB
NA-045 XF3/KB5SKN
NA-086 CO7OTA
NA-090 6H3KK
NA-136 N1EV
NA-144 N6KZ
NA-176 VE2OV
NA-218 CO8OTA
NA-220 OX3LG

S. AMERICA
SA-036 PL0V
SA-036 PL0M
SA-058 YW5FC

OCEANIA
OC-010 V63DX
OC-010 V63XC
OC-010 V63A
OC-027 FO0POM
OC-050 FO/DL7FT
OC-086 KH0/K7WD
OC-087 V73E
OC-091 DU1KGJ/P
OC-095 3D2RW/P
OC-108 YB5NOF/P
OC-131 FO0ARE
OC-136 VK3MMY
OC-245 YB5NOF/P

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

РЕЗУЛЬТАТЫ CQ WW DX SSB CONTESTS - 2000

Высшие результаты HP

SO AB	
EA8BH	18 010 765 р.
PL0E	12 524 160
3V8BB	11 797 800
8P9Z	9 176 174
AL5XR	8 786 811
K5ZD/1	8 756 568
SO 28	
ZS6EZ	2 017 800
3E1DX	1 805 225
NP4A	1 649 209
EA9LZ	1 537 569
CX5X	1 357 358
FM5BH	1 119 504
SO 21	
ZX5J	1 417 644
ZF2AM	1 196 320
VE6JY	1 028 223
K2SS/1	974 440
KH7Z	923 949
OK1RF	905 382
SO 14	
LM5X	1 305 274
OH2BH	1 233 904
DJ7AA	1 133 568
OG3M	1 082 886
S59A	884 834
9A3GW	868 680
SO 7	
IH9P	1 218 145
YT7A	680 394
LY7Z	555 060
HG8M	524 004
PY0FF	506 925
W5UN	448 902
SO 3,5	
W1MK	417 240
UN7CW	230 868
EA9AZ	228 360
4N1A	215 586
9A5Y	208 680
UA9CI	174 468
SO 1,8	
A61AO	141 900
4X3A	135 364
UA9AT	121 678
ON4WW	121 002
RU9TO	98 496
LZ2FV	78 400

ВЫСШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ LP

SO AB	
V26K	6 541 600
SU9ZZ	6 423 725
TI5N	6 013 962
EY8MM	4 244 434
K1RO	3 409 245
SQ6Z	3 404 358
SO 28	
ZF2RR	851 736
WP2Z	790 230
EA8FT	704 707
LP1F	658 312
VK4DX	638 950
N2BA	589 200
SO 21	
VK4EMM	815 850
CX5AO	781 404
LU6UO	547 428
OH0N	522 415
LU4DX	518 568
RZ3QU	499 733
SO 14	
ZC4DW	597 114
3Z9XCN	566 430
VE9ST	554 439
CX9AU	466 725
RJ9J	464 163
LY2BM	394 864
SO 7	
HI3K	524 538
CO8ZZ	378 713
TA3D	360 166
PA3AAV	352 132
EU1DX	327 820
RU4PL	322 371
SO 3,5	
9A7T	89 652
EU1AZ	89 507
SP5JTF	88 666
T94OL	80 262
DL1CW	77 440
LY3NFW	77 244
SO 1,8	
9A7R	54 670
S57M	37 895
T99T	36 603
RA3DOX	16 184
VE3OSZ	15 863
OK2SNX	11 472
SO AB QRP	
K3OO	1 731 450
KR2Q	1 703 808
N3BJ/4	1 460 019
LY5G	1 239 112
S5LAA	1 062 165
SM3C	1 017 968
MO STX	
P3A	16 426 602
TS7N	13 140 050
RU1A	12 753 600
EA6IB	10 691 889
K1KI	10 353 042
PJ2T	10 215 532
MULTI - MULTI	
CN8WW	70 046 436
HC8N	44 689 904
A61AJ	36 606 846
KC1XX	24 386 352
W3LPL	24 093 155
9G5AA	23 692 130

UKRAINE

SO AB	
UV5U	2 371 896
op. UX1UA	
UX7IA	2 017 762
UW5Q	1 447 663
UT2UB	896 280
UX3ZW	722 267
UX4UA	632 828
SO 28	
UR5IOK	329 290
EM8I	275 693
op. UT8IM	
UR3QT	261 404
SO 21	
US6L	464581
op. UR4LUG	
UT2FA	319 338
UU9JH	300 080
SO 14	
U5WF	272 272
UR6IJ	120 596
UY5YA	6 930
SO 7	
US2IR	419 418
UY3QW	331 491
EM7Q	120 345
op. UT2QT	
SO 3,5	
UT5UOC	76 725
UT2IW	31 680
UZ5M	23 214
op. UX2MM	
SO 1,8	
UR6QA	43 706
UX7NQ	23 255
UX1IL	18 468
SO AB LP	
UT5JDS	1 093 576
UT4EO	744 960
UR3PDT	739 893
SO 28 LP	
UU2JA	66 641
UR5UW	55 348
US9QA	38 982
SO 21 LP	
UR6QS	132 572
UX7UN	114 750
UX5EF	101 576
SO 14 LP	
US1ITU	242 730
UX0ZX	228 824
US1PM	68 748
SO 7 LP	
UT1FA	196 826
UR9MM	31 872
UR4III	24 529
SO 3,5 LP	
UR3HC	46 893
UY6IM	46 689
QRP	
UR5IRM	125 840
UR5FCM	4 235
US8UA	15 441
UT5UQV	7 900
ASSISTED	
UT5UGR	3 044 690
UR6L	1 779 425
op. UR5LCV	
MOSTX	
UU7J	6 318 312
UT9F	2 846 772
UT7L	2 786 280
UT0AZA	1 913 601
UT3IZZ	966 911

НАШИ ЗА ГРАНИЦЕЙ

VE2IM	SO AB	7 942 141 р.5 502QSO	op. UT4UZ
ER0ND	SO AB	3 281 488 р.3 141QSO	op. UT7ND

КЛУБНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1	BAVARIAN	CONTEST	CLUB	235 943 333 р.
15.	UKRAINIAN	CONTEST	CLUB	22 195 537 р.
35	KIEV	CONTEST	CLUB	5 385 130 р.



О некоторых видах цифровой любительской радиосвязи

В. Голутвин, UT1WPR

MT63 - вид коротковолновой любительской радиосвязи, основанной на цифровой обработке сигнала (DSP). Он используется при работе в режиме "живого" двустороннего обмена типа "клавиатура - клавиатура" на КВ в тяжелой помеховой обстановке. Обработка сигнала в MT63 очень сложна, поскольку здесь нашло свое применение множество революционных идей. Тем не менее сам процесс работы в MT63 представляется не более сложным, чем в классическом RTTY. При этом настраиваться на сигнал корреспондента становится гораздо удобнее. MT63 обеспечивает скорость передачи большую, чем другие виды КВ связи, и его применение наиболее оправдано в условиях плохого и нестабильного прохождения. MT63 был создан Павлом Яхолой (SP9VRC).

Звуковой спектр шириной ровно 1000 Гц составлен из 64 частот с шагом 15,625 Гц. Каждая из частот фазово-комплементарно модулирована (кодируется 64 различными модулирующими тонами). В процессе кодирования в формируемый сигнал вносится избыточность. Именно она позволяет приемнику безошибочно восстанавливать данные при потере в канале связи до 25% информации. Такой способ передачи данных называется способом с предварительной коррекцией ошибок (Forward Error Correction, FEC). FEC используется и в других видах связи, например в AMTOR (режим B). Однако его алгоритм намного примитивнее использованного в MT63, и последний имеет несомненные преимущества. В отличие от большинства видов КВ связи, в которых передаваемый символ может быть искажен или вовсе потерян в результате действия кратковременной помехи, помехоустойчивость MT63 достигается за счет распределения передаваемых данных по спектру и по времени.

Распределение по спектру делает MT63 устойчивым к длительным узкополосным помехам, таким, как несущая и другие виды QRM, а распределение по времени (до нескольких секунд) предотвращает влияние широкополосных кратковременных помех (QSB, федингов). Каждый из 64 тонов несет информацию о всех символах передаваемого текста. Причем скорость передачи на каждом из тонов довольно низка и ограничивается природой ионосферных неоднородностей. Высокая общая скорость передачи достигается за счет одновременной обработки на приемной стороне всех тонов. В MT63 можно установить различные скорости передачи в зависимости от условий прохождения. При этом типичной скоростью является 100 слов в минуту - выше той скорости, с которой Вы работаете с клавиатурой.

Звучит MT63 необычно - сигнал имеет очень специфическое звучание, похожее на работу наших старых знакомых "глушилок". Этакий "вращающийся" скользящий звук в районе 1000 Гц. Крутизна границ самого спектра настолько высока, что две станции могут работать на расстоянии в 1010 Гц одна от другой. В MT63 отсутствует процесс установления соединения, как это предусмотрено, например, в AMTOR, PACTOR или пакете. Радиолюбители, имеющие опыт работы с цифровыми видами связи, утверждают, что в условиях плохого прохождения MT63 эффективнее, чем PACTORII и CLOVER. В условиях хорошего прохождения эта разница, разумеется, меньше. В любом случае MT63 является лучшим видом связи для проведения NETов, а также QSO без предварительной договоренности, поскольку отсутствует необходимость в процедуре установления соединения. Кроме того, переход с приема на передачу и обратно происходит реже, чем при использовании других видов связи.

Основная активность MT63 - на частотах вблизи 14343 кГц. Требования к аппаратуре: SSB-трансивер, Pentium-133 и хорошая звуковая карта.

Подробно см. http://www.qsl.net/zl1bpu/MT63/MT63.html

PSK- Phase Shift Key или фазовая манипуляция сигнала. Преимуществом PSK является работа в значительно более узкой полосе частот, чем FSK (частотная манипуляция). В настоящее время любители используют систему PSK-31, т.е. манипуляцию фазой со скоростью 31 бод, что соответствует примерной скорости набора текста на клавиатуре. При этом используемая полоса равна 31 Гц (RTTY - 170 Гц). В PSK можно использовать всю кодовую таблицу символов FSCII.

В программе PSK31SBW (автор G3LPX) используется две разновидности PSK31:

1) BPSK (Binary Phase Shift Key) - манипуляция с двумя сдвигами фаз передающего сигнала на +180° и -180 ° (относительно немодулированной несущей, у которой условно сдвиг фазы равен 0°).

2) QPSK (Quadro Phase Shift Key) - манипуляция с четырьмя сдвигами фаз передающего сигнала на +90°, +180° и -90°, -180° (относительно немодулированной несущей с нулевой фазой).

BPSK обладает большей чувствительностью, а QPSK - помехозащищенностью. Обработка принимаемого сигнала осуществляется на частоте 1000 Гц (середина немодулированного сигнала). Для работы с PSK рекомендуется использовать верхнюю боковую полосу (USB), независимо от диапазона.

Предположительные частоты: 3,580; 7,035; 10,140; 14,070; 18,100; 24,900 и 28,080 МГц (и выше от указанных частот до 2 кГц).

Программу PSK (включая ее описание на русском языке) можно "скачать" с http://ttntt.tspace.ru/r1251/home.html

Программа LOGGER (позволяющая работать и в PSK):
http://ham.pssr.ru/logs/alogger.zip или http://www.itis.net/golist/
"DIGIPAN" (бесплатная и не требует регистрации) - http://www.qrz.ru/webnews
Amateur Radio, W5BBR (PSK31) - http://www.w5bbr. com/
N1RCT PSK31 page - http: //www.megalink.net/~n1rct/psk/pskin.html
PSKGNR Front End for PSK31 - http: //www.al-williams.com/wd5gnr/pskgnr.htm
WM2U PSK31 page - http://www.qsl.net/wm2u/psk31.html

Ukrainian callbook

Дорогие друзья! Бригада сайта ЛРУ взяла на себя труд по набиванию, переводу на английский и украинский языки всей базы данных адресов для создания Ukrainian callbook. Прошу предоставить имеющиеся в областных и районных отделениях ЛРУ адреса украинских радиолюбителей для создания Интернет-версии Ukrainian callbook. Списки адресов (бумажный вариант) слать почтой по адресу: В. А. Степаненко, 14000, г. Чернигов, почтамт, а/я 28. Электронный вариант списков адресов в любом формате присылать по адресу: morse@ok.net.ua, uz8rr@email.com или uz8rr@qsl.net.

Президент ЛРУ Игорь Зельдин, UR5LCV

О причинах снижения динамического диапазона приемников прямого преобразования

В. Артеменко, UT5UDJ, г. Киев

Приемники прямого преобразования завоевали широкую популярность благодаря своей исключительной простоте и высокому качеству работы [1]. Однако часто при работе на коротких волнах не удается обеспечить качественную работу таких приемников из-за сравнительно низкого динамического диапазона (ДД). Кратко рассмотрим некоторые важные причины, снижающие ДД этих приемников, и возможные пути их устранения.

Общая структурная схема приемника прямого преобразования показана на **рис.1**. Заметим, что в совсем простых конструкциях блоки 2 и 4 вообще отсутствуют, а блок 5 может состоять лишь из блокировочного конденсатора. Ясно, что излишнее упрощение схемы всегда приводит к сильному снижению ДД.

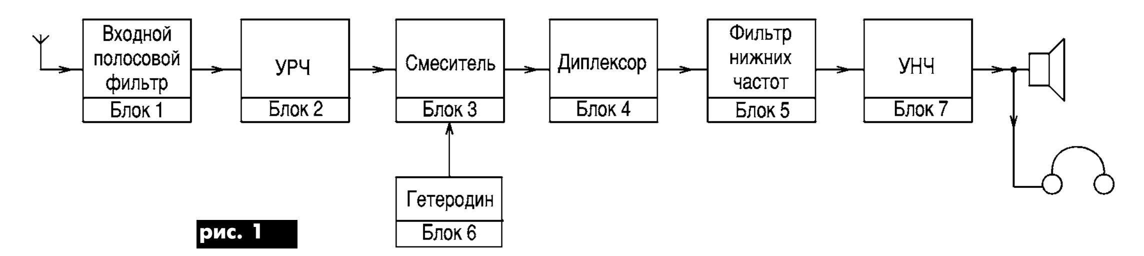


рис. 1

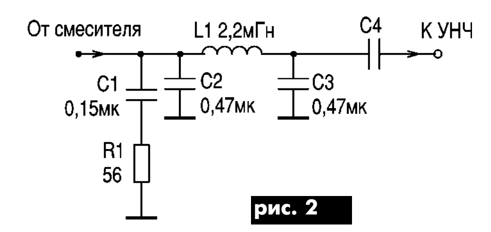


рис. 2

При повторении и исследовании работы схем различных приемников прямого преобразования автор выявил ряд причин, также приводящих к ухудшению ДД.

В первую очередь к снижению ДД ведет использование блоков приемника, имеющих низкую динамику. Так, входной полосовой фильтр желательно изготавливать с применением катушек индуктивности без ферритовых подстроечных сердечников. Такие сердечники являются существенно нелинейными элементами и могут вызывать значительное уменьшение ДД.

Сам фильтр следует выполнять весьма качественно. В полосе пропускания его потери должны быть небольшими. Применение смесителя на встречно-параллельных диодах при всех его преимуществах также не рекомендую, поскольку такие смесители обладают невысоким ДД.

В этой связи лучше использовать высокодинамичный двойной балансный смеситель (ДБС). Если такой смеситель выполнен на пассивных элементах (чаще всего диодах), то после него надо установить диплексор. Следует учесть, что в известной монографии [2] имеется существенная ошибка (на с. 82 схема диплексора рис.13.1 приведена неверно). В таких схемах (**рис.2**) конденсатор С2 должен вообще отсутствовать (нумерация деталей моя). Аналогичная ошибка в [2] есть и на с.117, рис.13.44. Дело в том, что для увеличения ДД смесителя его ПЧ порт (в применении к приемнику прямого преобразования это НЧ порт, подключаемый затем к УНЧ) должен быть согласован с нагрузкой 50 Ом как можно в более широкой полосе частот. Это возможно только при отсутствии конденсатора С2! Колебания высоких частот тогда практически беспрепятственно проходят через конденсатор С1 и поглощаются согласованной нагрузкой R1.

В то же время конденсатор С1 имеет значительное сопротивление для звуковых частот (ЗЧ), поэтому они почти не поглощаются на резисторе R1, практически беспрепятственно проходя через катушку индуктивности L1. Цепь L1C3 в данном случае представляет собой Г-образный ФНЧ. Замечу, что номиналы деталей, приведенные в [2], также нуждаются в тщательной проверке. В [3] приведена методически правильная (по структуре) схема диплексора. Однако гетеродинное напряжение подается на смеситель с высокоомного выхода гетеродинного усилителя, что в принципе также может привести к снижению ДД.

Собственно ФНЧ следует разделить на две части:

1) подчистной фильтр, содержащий в своем составе дроссель ВЧ, намотанный без использования существенно нелинейного ферритового каркаса;

2) основной ФНЧ, который можно выполнить по схемам, приведенным в [1]. Следует только сделать перерасчет такого фильтра на волновое сопротивление 50 Ом, поскольку чаще всего используется 50-омный ДБС на диодах.

Обязательным условием является и согласование сопротивлений (в этом аспекте полезно ознакомиться со схемой первого каскада УНЧ в [3]). Учет указанных выше причин снижения ДД позволит конструировать приемники более высокого качества.

Литература

1. Поляков В.Т. Радиолюбителям о технике прямого преобразования.-М.: Патриот,1990.
2. Ред. Э.Т. Схемотехника радиоприемников.-М.: Мир, 1989.
3. Степанов Б. Трансивер прямого преобразования (по страницам зарубежных журналов).- В кн.: Радиоежегодник-1991.-М.: Патриот, 1991.

Вертикальная антенна Bobtail Curtain

И.Н.Григоров, RK3ZK, г. Белгород, Россия

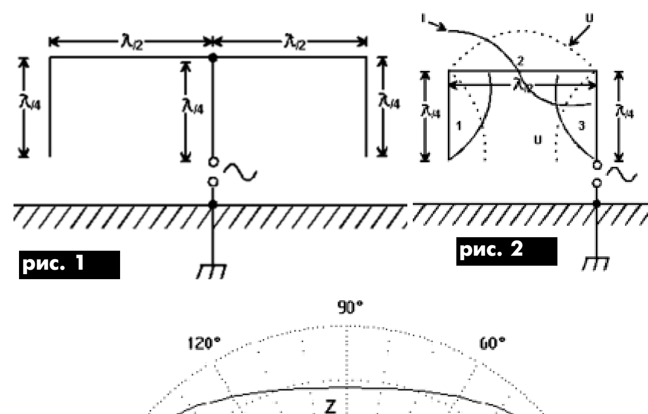


рис. 1

рис. 2

Эта антенна была разработана в середине двадцатых годов прошлого века. То был период бурного развития коротковолновой радиосвязи, а для антенной техники это было время безумных идей, широких экспериментов и великих открытий! До сих пор мы используем антенны, разработанные тогда, и пока многим из них нет замены.

Антенна названа так из-за своего внешнего вида. В переводе с англ. Bobtail Curtain означает "висящий обрезанный хвост". Это жаргонное название прочно вошло в лексикон не только радиолюбителей, но и профессионалов. В конце 40-х годов в радиолюбительской литературе начали появляться первые публикации, посвященные использованию этих антенн радиолюбителями [1]. Антенны этого типа мало распространены среди радиолюбителей из-за их громоздкости и узкополосности. Но при наличии достаточного места антенны Bobtail Curtain можно с успехом использовать не только на верхних любительских диапазонах, но и на нижних.

Классическая антенна Bobtail Curtain показана на **рис.1**. Ее прототип представляет собой свернутый волновой вертикальный излучатель. Как известно, волновой излучатель имеет высокое входное сопротивление. Это сопротивление определяется большим сопротивлением излучения вибратора и в некоторой степени зависит от качества "земли" антенны, диаметра провода и материала, из которого выполнена антенна, а также высоты подвеса. На любительских диапазонах при изготовлении вибратора из провода диаметром 1-4 мм входное сопротивление волновой антенны составляет 0,8-5 кОм. Это позволяет выполнять "землю" волновой антенны менее тщательно, чем для четвертьволнового штыря, который имеет низкое входное сопротивление, а также применять при изготовлении антенны тонкий провод.

Распределение напряжения и тока вдоль элементарной антенны Bobtail Curtain показано на **рис.2**. Диаграмма направленности (ДН) антенны складывается из ДН двух вертикальных четвертьволновых вибраторов, разнесенных в пространстве на расстояние в половину длины волны, и ДН полуволнового горизонтального вибратора. Токи в вертикальных вибраторах синфазны, а в горизонтальном вибраторе противофазны. ДН антенны в вертикальной плоскости показана на **рис.3**, а в горизонтальной - на **рис.4**.

Антенну Bobtail Curtain с двумя вертикальными элементами (рис.2) как в радиолюбительской, так и в профессиональной связи применяют редко, так как она обеспечивает всего лишь на 2 дБ большее усиление по сравнению с четвертьволновым вертикальным излучателем. В то же время конструкция антенны зна-

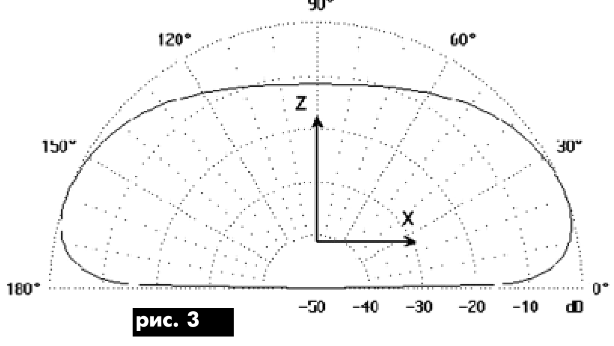


рис. 3

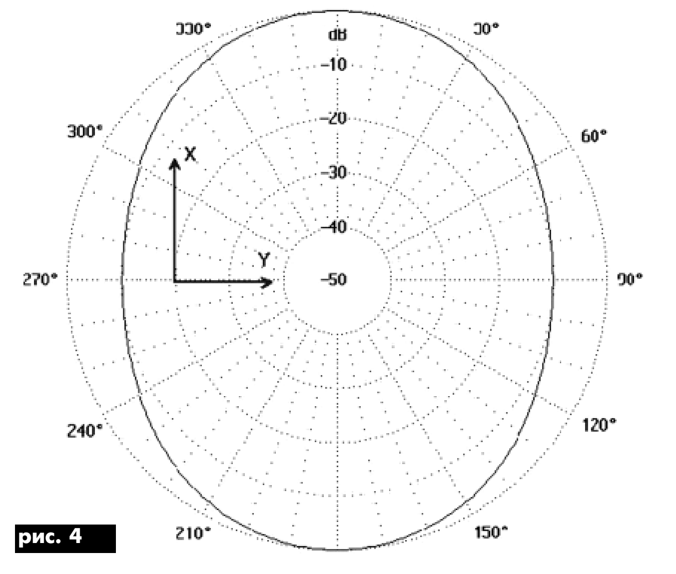


рис. 4

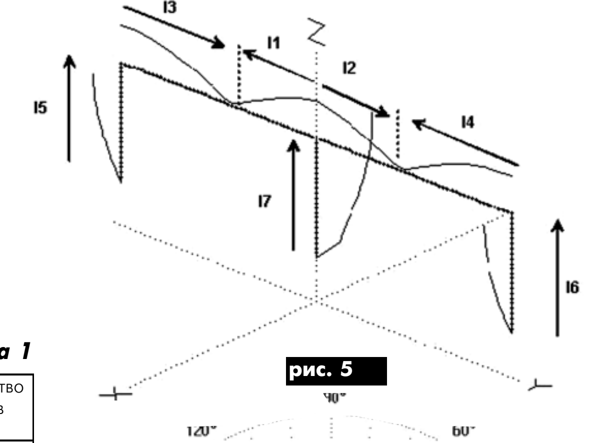


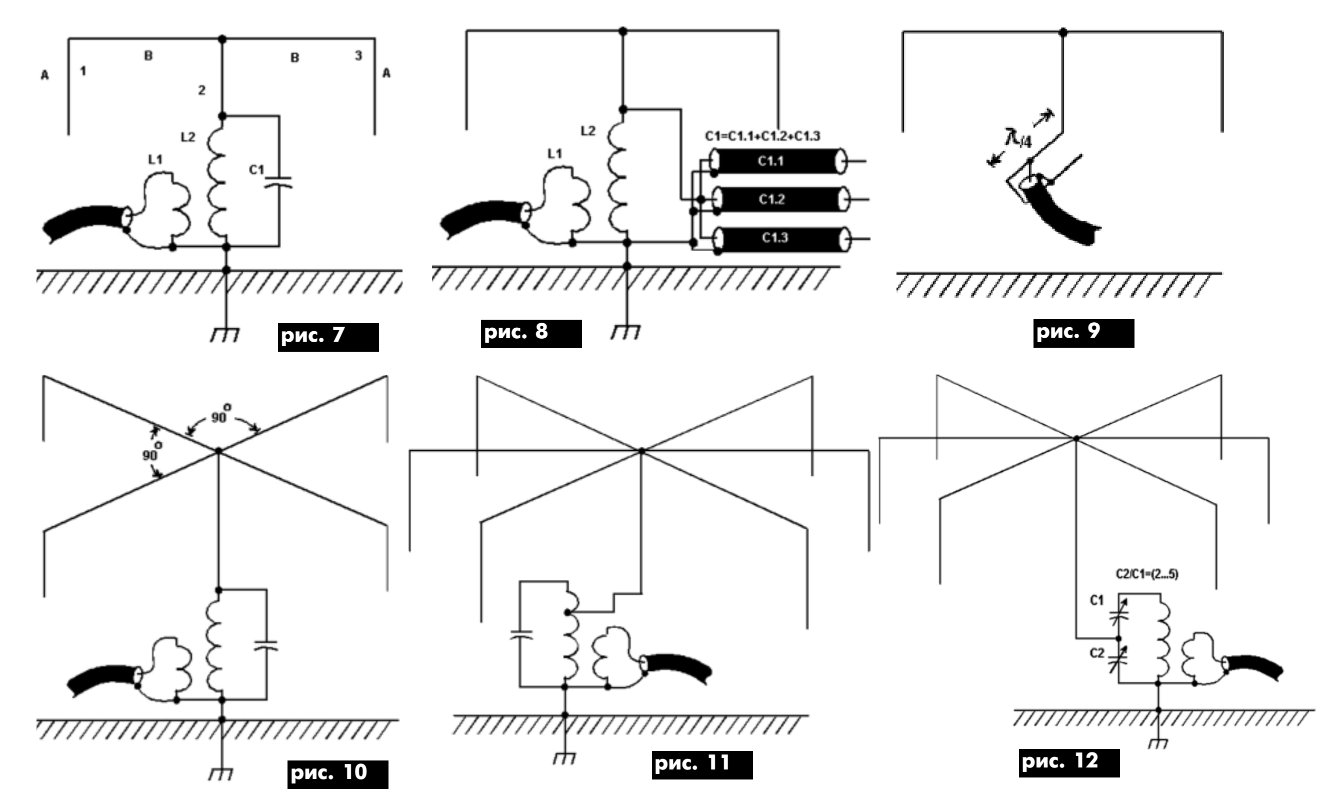
рис. 5

рис. 6

Таблица 1

Длина волны, м	Емкость конденсатора, пФ	Индуктивность катушки, мкГн	Диаметр катушки, мм	Длина намотки, мм	Диаметр провода, мм	Количество витков
160	1000	6,8	40	50	2,0	18
80	330	6,0	30	50	2,0	20
40	220	2,4	40	50	2,0	10
30	130	2,0	30	30	0,8	10
20	100	1,4	30	50	1,0	10
17	85	1,25	25	40	2,0	10
15	75	1,05	25	50	2,0	10
12	65	0,85	50	50	2,0	5
11	50	0,8	18	25	1,5	9
10	50	0,7	50	60	2,0	5
6	35	0,3	18	20	1,5	5





чительно сложнее, больше и занимаемое ею место. Коэффициент усиления (КУ) Bobtail Curtain с тремя вертикальными излучателями (рис.1) как минимум на 5 дБ больше КУ четвертьволновой вертикальной антенны. Кроме того, из-за наличия дополнительной ветви понижается входное сопротивление, что облегчает согласование антенны с линией передачи и выходным каскадом передатчика.

Распределение тока в антенне Bobtail Curtain, имеющей три вертикальных излучателя, показано на **рис.5**. Токи I_5-I_7 в вертикальных частях антенны синфазны, в то время как в горизонтальном проводнике (I_1и I_2, I_3 и I_4) противофазны, поэтому их поля "гасят" друг друга. В результате в поле излучения антенны преобладает вертикальная поляризация. ДН антенны Bobtail Curtain с тремя вертикальными элементами в вертикальной плоскости показана на **рис.6**. Она имеет вид широкой восьмерки, лежащей перпендикулярно плоскости вертикальных излучателей. ДН этой антенны в горизонтальной плоскости практически такая же, как и у элементарной Bobtail Curtain с двумя вертикальными ветвями.

Таким образом, антенна обеспечивает излучение радиоволн вертикальной поляризации под небольшими углами к горизонту. Благодаря тому что почва под антенной имеет конечную проводимость, она также принимает радиоволны с наклонной поляризацией. Это благоприятно для проведения DX-связей, когда возможно изменение наклона электрического вектора радиоволн при их многократном отражении от ионосферы.

Антенна не требует качественного выполнения "земли". Поэтому ее широко используют на передающих центрах Крайнего Севера, где выполнение хорошей "земли" под антеннами не всегда возможно. На приморских передающих центрах с высокой проводимостью почвы работа этой антенны также весьма эффективна. Следовательно, Bobtail Curtain - это поистине уни-

Таблица 2

Длина волны, м	Длина A (рис.7), м	Длина B (рис.7), м
160	38,5	76,9
80	20,83	41,66
40	10,6	21,27
30	7,9	14,85
20	5,28	10,56
17	4,15	8,3
15	3,53	7,07
12	3,06	6,12
11	2,77	5,55
10	2,62	5,25
6	1,47	2,94

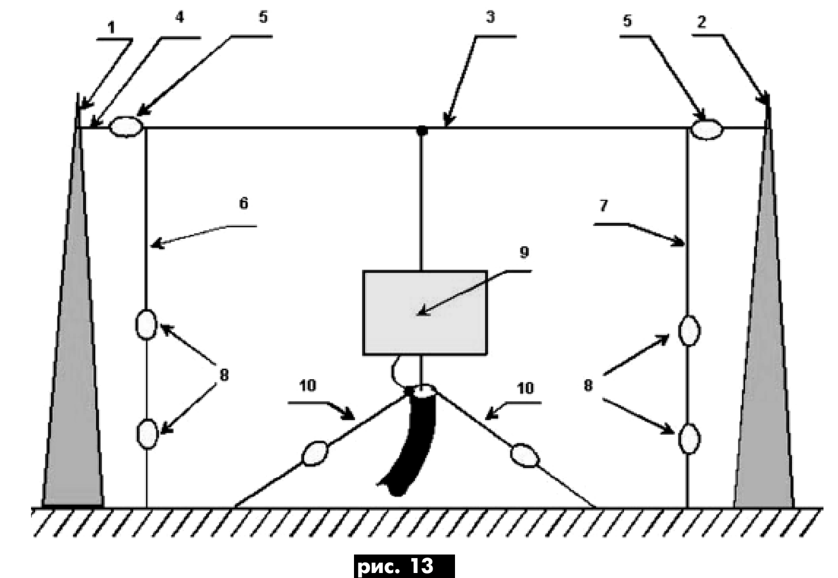


рис. 13

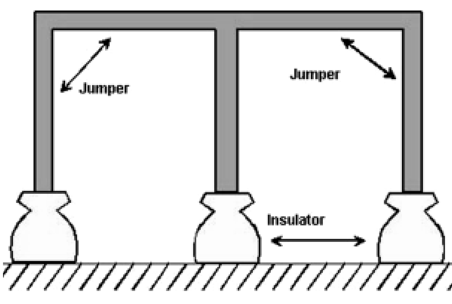


рис. 14

версальная антенна для проведения дальних связей, и ее широкому распространению препятствует лишь отсутствие места для установки и средств для изготовления.

Преимущество вертикальных антенн Bobtail Curtain по сравнению с одиночным четвертьволновым вертикальным излучателем начинает проявляться на трассах протяженностью свыше 4000 км. Именно на таких расстояниях QSO проходят на малых углах возвышения, которые и обеспечивает эта антенна, а также начинает сказываться работа антенны с любым типом поляризации.

Питание антенны Bobtail Curtain. В радиолюбительской практике Bobtail Curtain обычно запитывают с помощью параллельного контура (**рис.7**), настроенного на рабочую частоту. В **табл.1** приведены конструктивные данные элементов контура. Катушка связи содержит от 1/5 до 1/4 части витков основной катушки. Согласующую цепь нужно выполнить как можно более качественно. На контурном конденсаторе присутствует большое высокочастотное напряжение. Так, например, при подводимой к антенне мощности 100 Вт напряжение на конденсаторе может превышать 1 кВ. Поэтому следует использовать высоковольтный конденсатор, имеющий малые потери на высоких частотах. Можно применить самодельный конденсатор, изготовив его из коаксиального кабеля или фольгированного стеклотекстолита.

Стандартный коаксиальный кабель имеет погонную емкость 60-100 пФ/м, величину которой можно узнать из справочных данных кабеля или измерить практически. Использовать целый отрезок коаксиального кабеля нерационально, так как он имеет повышенную индуктивную составляющую. Необходимый для построения конденсатора отрезок коаксиального кабеля разрезают на 3-6 частей, соединяя затем параллельно оплетки и центральные жилы (**рис.8**). Настраивают конденсатор путем укорочения одного из отрезков коаксиального кабеля, составляющего конденсатор контура.

Конденсатор, изготовленный из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1-3 мм, получается более громоздким. Настраивать конденсатор на необходимую емкость можно, разрезая фольгу на одной из обкладок. В любом случае необходимо принять меры по влагоизоляции самодельного конденсатора.

При большой подводимой к антенне мощности вместо контура используют настроенную замкнутую четвертьволновую открытую линию (**рис.9**). В этом случае на выходе коаксиального кабеля лучше установить высокочастотный дроссель или симметрирующее устройство. Такое питание часто применяют в системах профессиональной связи.

В **табл.2** приведены размеры антенны Bobtail Curtain для ее работы в любительских диапазонах 6-160 м. Размеры вибраторов даны без учета коэффициента укорочения. Настройка антенны заключается в небольшом укорочении крайних вертикальных вибраторов 1 и 3 (рис.7) до получения резонанса антенны в середине любительского диапазона.

Антенна Bobtail Curtain не требует для своей работы противовесов. Ее реальная ДН зависит как от количества ветвей антенной системы, так и от параметров почвы (на которые радиолюбитель повлиять не может) под антенной. По сообщениям некоторых радиолюбителей, использование противовесов несколько улучшает работу антенны. В практике обычно используют либо один четвертьволновый противовес, либо несколько электрически коротких противовесов длиной 0,1λ.

Сложные антенны Bobtail Curtain. Наиболее широко распространена на передающих центрах профессиональная антенна Bobtail Curtain, состоящая из двух взаимно перпендикулярных полотен (**рис.10**). В зависимости от качества выполнения и параметров почвы входное сопротивление такой антенны составляет примерно 500-800 Ом. Для устранения провалов ДН и уменьшения входного сопротивления используют включение трех и более полотен. В этом случае входное сопротивление равно 300-600 Ом, что позволяет использовать для питания антенны двухпроводные линии передачи.

Такую антенну при наличии места можно выполнить и в радиолюбительских условиях. Для ее питания при небольшой мощности (до 1 кВт) целесообразно использовать параллельный контур с катушкой связи, возбуждаемой коаксиальным кабелем, или автотрансформаторную схему (**рис.11**). В последнем случае нужно при настройке подбирать количество витков катушки антенны, что не всегда удобно. При подключении к части витков высокодобротных катушек, выполненных посеребренным проводом, снижается их добротность. К тому же конструктивно не всегда удобно выполнять этот отвод.

При использовании сложной антенны для работы на диапазонах 40-160 м рекомендуется использовать более эффективную по сравнению с автотрансформаторной конденсаторную схему согласования (**рис.12**). На диапазонах 6-30 м можно применять любую из этих схем при соблюдении тщательности настройки. Однако, по моему опыту, конденсаторную схему согласования настраивать легче, чем автотрансформаторную. Общая емкость последовательно включенных конденсаторов С1 и С2 должна быть равна емкости, указанной в табл.1. Отношение емкостей С2/С1 при входном сопротивлении антенны 300-450 Ом может составлять 1/(2...5). Его определяют экспериментально при настройке.

После настройки согласующей цепи конденсатор С1 можно заменить постоянным, выполненным из коаксиального кабеля. В качестве конденсатора С2 можно использовать переменный конденсатор с воздушным диэлектриком и большим зазором между пластинами. Такие конденсаторы применяли в старых радиоприемниках. Тщательная защита согласующей цепи от атмосферных осадков обязательна.

Практическое выполнение антенн Bobtail Curtain. Между двумя опорами 1 и 2 (**рис.13**) растягивают полотно антенны 3 с помощью оттяжек 4, изолированных от антенны изоляторами 5. Поскольку в этих точках минимум напряжения, качество изоляторов может быть невысоким. Вибраторы антенны 6 и 7 растягивают с помощью гирлянды изоляторов 8 или одного качественного изолятора. Согласующее устройство 9 размещают в коробке, обеспечивающей его защиту от атмосферной влаги. Противовесы 10 имеют длину λ/4 и располагаются под небольшим углом к поверхности земли. Кабель питания прокладывают перпендикулярно поверхности земли, затем вдоль нее. В крайнем случае кабель тоже можно натянуть под небольшим углом.

На концах вибраторов антенны присутствует высокое напряжение. В связи с этим концы следует располагать на возможно большей высоте над землей, чтобы исключить случайное прикосновение к ним.

Для работы на верхних любительских КВ диапазонах 6-15 м полотно антенны можно выполнить из металлических трубок диаметром 10-20 мм, не забыв о качественных изоляторах на концах вибраторов. В этом случае настройку антенны Bobtail Curtain в резонанс проводят с помощью закорачивающих перемычек (**рис.14**). После настройки антенны необходимо обеспечить надежный контакт перемычек с полотном.

При отсутствии достаточного места для установки больших антенн Bobtail Curtain (рис.1) можно использовать упрощенную антенну (рис.2). Ее согласуют с коаксиальным кабелем таким же образом.

Так как Bobtail Curtain имеет большие размеры, обязательна защита антенны от атмосферного электричества. Наиболее просто это сделать заземлением на электротехническую землю "холодного" конца катушки или дна четвертьволнового резонатора. Большая антенна служит хорошей мишенью для молнии и имеет большую емкость относительно земли. Вследствие этого заряд, накопленный антенной, может достигать значительной величины. Без электротехнического заземления накопленный антенной статический заряд или наведенный на антенне близкий разряд молнии могут привести к разрушению передатчика.

Литература

1. Woodrow Smith, W6BCX. Bet My Money on a Bobtail Beam// CQ, March, 1948.





Переделка микротелефонного шнура радиостанции "Лен-М" с пятипроводного на четырехпроводный

И. В. Шеремета, г. Винница

Симплексные радиостанции 1Р21В-1, 1Р21С-2 "Лен-М" имеют большую выходную мощность (7-15 Вт) и обеспечивают надежную двустороннюю симплексную радиосвязь на больших расстояниях. Однако при их эксплуатации очень часто приходит в негодность микротелефонный шнур. Так как данный шнур имеет пять проводов, найти такой шнур для замены - дело довольно хлопотное. Можно в принципе заменить его восьми- или шестипроводным шнуром, который легко найти на базаре, но это не решит проблему, так как такой шнур долго не продержится, и его вновь придется ремонтировать, укорачивать или менять.

Из данной ситуации есть другой выход: заменить пятипроводный микротелефонный шнур обычным витым четырехпроводным, который используется в телефонии. Правда, для этой замены необходима незначительная переделка схемы микротелефона МТ-69 (трубки) радиостанции.

Схема микротелефона показана на **рис.1**. Микрофонный усилитель собран на двух транзисторах. Усиленный сигнал микрофона снимается с эмиттерной нагрузки транзистора VT2 и через R5 подается на вход модулятора радиостанции. Суть переделки заключается в том, чтобы снимать сигнал с коллектора VT2. Для этого необходимо подавать питание через резистор $R_д$ сопротивлением 1-2 кОм, а сигнал с коллектора снимать через разделительный электролитический конденсатор $C_д$ емкостью 5-10 мкФ (**рис.2**). Резистор $R_д$ типа МЛТ-0,125, конденсатор $C_д$ типа К53-14 на напряжение 6,3 В.

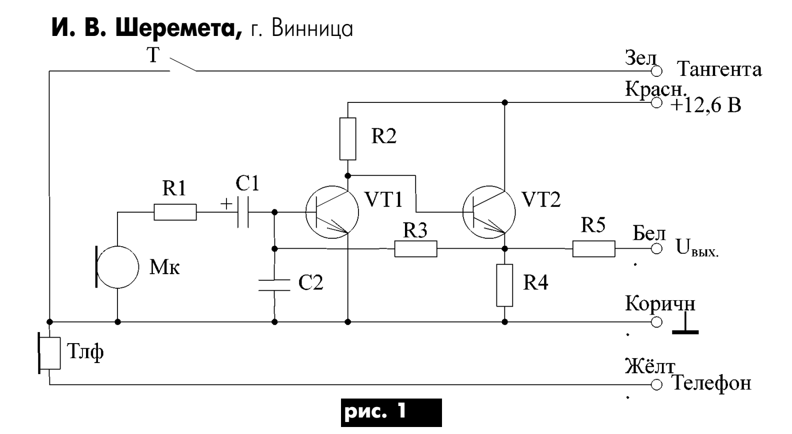


рис. 1

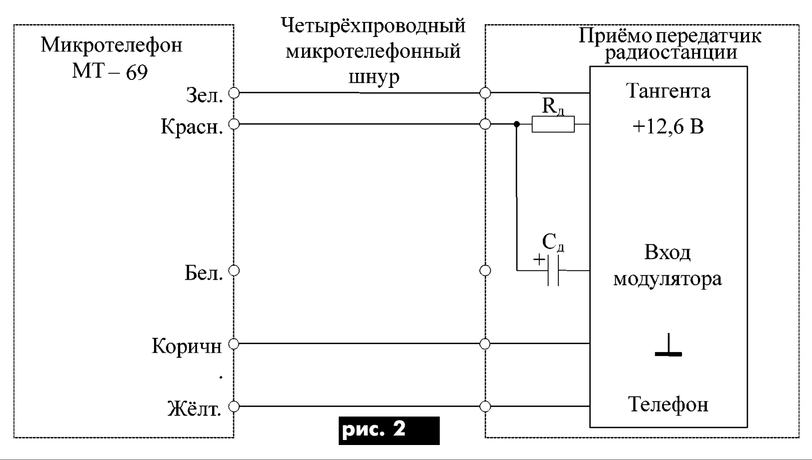


рис. 2

Народная молва гласит: "Готовь сани летом!" Следуя этой народной мудрости, еще до наступления зимних холодов и снегопадов предлагаем вниманию читателей заметку нашего постоянного автора о несложной доработке спутниковой антенны, благодаря которой всю зиму она может оставаться чистой от льда и снега.



Прогреваемая антенна

М. Б. Лощинин, г. Киев

Потребность в нагреве антенны в зимнее время возникает, как правило, у владельцев осесимметричных антенн. Их зеркала более глубокие (более короткофокусные), круче подняты над плоскостью горизонта и поэтому лучше накапливают снег. Склонность к накоплению снега - очевидный недостаток осесимметричных антенн, но их достоинства тоже очевидны: благодаря большему отношению глубины зеркала к его диаметру осесимметричные антенны имеют большую геометрическую жесткость и лучше держат форму параболоида. На крышах они испытывают меньшую ветровую нагрузку.

После обильного снегопада, особенно с налипанием мокрого снега, в чаше осесимметричного зеркала диаметром 1,8 м может собраться более трех ведер снега, эффективность приема резко снижается, антенна как бы уменьшается в размерах, например, до 0,6 м [1]. Хорошо, если антенна доступна. Тогда, вооружившись метелкой и ведром с горячей водой, хозяин быстро управится со снежным заносом. Если антенна недоступна, то придется ждать оттепели. Это ожидание тем более досадно, что именно в морозную снежную пору как никогда хочется ощутить себя в информационном комфорте: погрузить тело в глубокое кресло, включить телевизор и увидеть весь мир.

Казалось бы, проблема нагрева осесимметричной антенны слишком стара, чтобы не нашлось серьезного массового недорогого технического решения. Увы! Электрический шнур и терморегулятор не скоро войдут в комплект антенн: слишком сложным оказывается техническое решение. Давайте рассуждать вместе. Бесспорно, что нагрев должен быть электрическим, однако каким: низковольтным (36 В) или высоковольтным (220 В)? Какова мощность нагревателя?

Пусть она будет совсем скромной, даже смешной, 200 Вт. Если нагрев низковольтный, то сопротивление нагрузки должно быть около 6 Ом. Сопротивление подводящих проводов отнимает значительную часть мощности, возникает проблема изменения напряжения источника в зависимости от длины кабеля (создание режима источника тока). Это сложное, не серийно-пригодное техническое решение. Если использовать 220 В, то эти проблемы исчезают, однако появляются другие: защита электроники и электробезопасность потребителя при случайном попадании фазы на корпус антенны. Как обеспечить защиту и электробезопасность? Как устроить сам нагрев? Как обеспечить эффективность нагрева, ведь антенна вся на ветру?! Даже нагреватель мощностью 10 кВт не нагреет, если он продувается ветром.

Было заманчиво испытать самую простую схему нагрева с минимальной джоулевой мощностью, скомпонованную на самых простых нагревательных элементах. Для испытания была выбрана польская осесимметричная антенна с диаметром зеркала 1,82 м фирмы МАВО. Почему выбор пал именно на нее? Она самая массовая в Украине. Есть еще два нюанса. У этой антенны подвеска выполнена в виде глубокого кольца, внутри которого можно разместить нагреватель. В эксперименте использовалась нерационализированная антенна предыдущих выпусков, кольцо подвески которой заметно больше по диаметру и составляет около 800 мм.

Автор уже упоминал в печати, что уменьшение диаметра опорного кольца подвески МАВО-1,82 является примером рационализации, ухудшающей качество изделия. Сомнительно, чтобы нагреватель можно было выполнить в рационализированной подвеске, потому что слишком малы нагреваемая площадь и объем нагревателя. Тепловая мощность нагрева выбрана 200 Вт. Это в какой-то степени вызов природе вещей, так как 200 Вт - очень малая мощность. Питающее напряжение предполагалось стандартным однофазным 220 В, 50 Гц.

Принцип устройства нагревателя предусматривал использование таких идей:

рассредоточенность нагревательных элементов по поверхности с преимущественным нагревом нижней части;

непосредственный тепловой контакт нагревательного элемента с зеркалом типа "металл на металле";

тщательная теплоизоляция тыльной части нагреваемого объема, не обращенной к зеркалу;

многократно дублированная электробезопасность;

контроль температуры.

Нагревательный элемент состоял из двух керамических проволочных резисторов трубчатого типа, установленных на алюминиевом уголке. Номинальное сопротивление резисторов 10 Ом ±5%, номинальная мощность 10 Вт. Закрепление резисторов на уголке выполнено двумя длинными винтами М5, проходящими через их объем. Над резисторами установлен тепловой экран из оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Конструкцию нагревательного элемента поясняет **рис.1**.

Нагревательные элементы размещались в пределах опорного кольца с тыльной части зеркала. Способ их крепления к зеркалу - под винты М6, причем для удобства монтажа винты М6 заворачивали в резьбовые отверстия с лицевой стороны зеркала. Эти отверстия - единственная механическая доработка антенны. Размещение нагревательных элементов в пределах опорного кольца, показанного пунктирным кругом, представлено на **рис.2**. При монтаже уголок нагревательного элемента устанавливали сверху, чтобы образовать карман или пазуху для сохранения теплого воздуха вблизи нагревателя.

Теплоизоляция обеспечивалась следующими средствами. Опорное кольцо тщательно герметизировали по всему периметру в месте стыковки опорного кольца с зеркалом стеклотканью, смоченной клеем на полимерной основе (клей "Момент"). Помимо исключения поддува ветра герметизация обеспечивала защиту от натекания капель воды во время дождя и тумана. Выбор материала для герметизации определялся максимальной долговечнос-

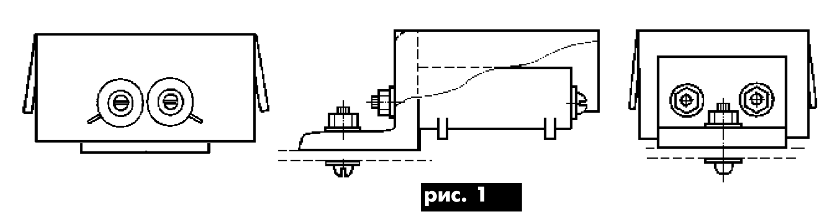


рис. 1

тью, стойкостью к климатическим факторам и гниению. Этот же критерий определял выбор теплоизолятора: использован туристический коврик, производимый Ижевским заводом пластмасс в Российской Федерации (толщина коврика 8 мм, теплый на ощупь). Очень важно, что коврик не гигроскопичен, тем не менее во избежание попадания на него воды поверх двух слоев коврика, использованных в качестве теплоизолятора, положен лист алюминиевой фольги, закрывающий верхнюю половину этого "сэндвича".

Установка нагревателей и теплоизоляции выполнена на работающей антенне без ее разборки. Крестовина, присоединяющая опорное кольцо МАВО-1,82 к полярной подвеске, выполняла роль естественного ограничителя, который производил плотную поджимку всех слоев, составляющих описанный "сэндвич": не потребовалось никаких дополнительных конструктивных мер, обеспечивающих цельность, плотность, герметичность. Фотография тыльной части антенны **(см. фото)** иллюстрирует сказанное. Яркий элемент конструкции - упомянутый коврик-теплоизолятор.

Электроизоляция и электробезопасность обеспечены следующим образом. Во-первых, конвертеры надежно изолированы от корпуса антенны, для чего использованы фторопластовые вкладыши и фторопластовая лента толщиной 0,3 мм. Во-вторых, соединение нагревательных элементов выполнено многожильными медными проводами площадью сечения 0,5 мм^2 во фторопластовой изоляции, дополнительно изолированными фторопластовой трубкой. В-третьих, корпус антенны заземлен, и, наконец, питание нагревателя выполнено через разделительный трансформатор 220/220 В, 200 Вт.

Контроль температуры осуществлялся бытовым цифровым термометром на основе полупроводникового датчика. Датчик размещался внутри нагреваемого объема без непосредственного теплового контакта с зеркалом антенны. Расстояние между антенной и потребителем - около 30 м по кабелю.

Первые испытания антенны проходили в период "бабьего лета" 2000 г. Температура наружного воздуха составляла 22^0 С при скорости ветра около 5 м/с, температура внутри нагревателя за 2 ч достигла 34^0 С. Приемная аппаратура работала нормально, на входных разъемах тюнера не было замечено дополнительной разности потенциалов постоянного или переменного тока, позиционирование было нормальным. В зимний период 2000/2001 г. представилось два случая испытать нагреватель в "боевой обстановке": температура −2^0 С, налипание мокрого снега, обледеневшее зеркало. Критерий плохого качества - неустойчивый прием российских радиоканалов со спутника Intelsat 60^0 Е. После включения нагревателя прием был восстановлен за 1,5 ч, разница температуры наружного воздуха и воздуха внутри обогревателя через 2 ч работы составила 14^0 С.

Нет сомнения, что использование современных средств нагрева еще более упростит конструкцию обогревателя. Применение единого подхода к проектированию совместимых конструкций прогреваемой и непрогреваемой версий антенны позволило бы сделать простой серийно-пригодный конструктив нагревателя. Нагреватель - признак элитности и особо высокого качества антенны как товара. В прогреве нуждаются только очень большие осесимметричные антенны, применяемые для приема телевещания вне зоны уверенного приема. Обладатели таких антенн - посольства, представительства иностранных фирм, специалисты-иностранцы или специалисты, тесно связанные по роду профессии с иностранными государствами. Таким образом, портрет потенциального заказчика не дает сомнений ни в его высоких требованиях к качеству, ни в его платежеспособности. Наличие нагревателя - это еще один плюс к качеству большой антенны, недешевой самой по себе. Обратите на это внимание, изготовители!

рис. 2

Литература

1. Федоров П.Н. Хорошая "тарелка" - чистая "тарелка"// Радіоаматор.- 1999.- №1.- С. 53.

А.Ю.Пивовар, м. Полтава

3G: перший крок у третє покоління – GPRS

Продовжуємо серію публікацій, присвячену перспективним системам стільникового зв'язку третього покоління і шляхам переходу до них. Пропонуємо нашим читачам короткий виклад основ технології пакетної передачі даних GPRS, яка, доповнюючи мережі стандарту GSM новими можливостями, може розглядатися як перехідний етап між системами зв'язку другого і третього поколінь. Мережі GSM з підтримкою GPRS вже розгорнуті скрізь у Європі. Провідні українські оператори UMC і Київстар також ведуть інтенсивну підготовку до впровадження GPRS у своїх мережах.

Менше 10 років тому, коли з'явилися перші мережі GSM, навряд чи хто міг думати про такий бурхливий розвиток мобільного зв'язку. Розвиток Інтернету також йде стрімкими темпами. Всього 5 років тому більшість людей слабко собі уявляли, навіщо взагалі він потрібен. А зараз важко собі уявити сучасне життя без Інтернету. Фактично ці дві галузі послуг зв'язку (Інтернет і мобільний зв'язок) сьогодні є секторами світової економіки, що розвиваються найшвидше. Тому природньо припускати, що інтеграція мобільного зв'язку і Інтернету дасть нові ефекти динамічного зростання абонентської бази, появи нових видів послуг зв'язку і мультимедійної інформації. Більшість експертів розглядає мобільний Інтернет як головну рушійну силу розвитку мобільного зв'язку 3-го покоління.

Сучасний стільниковий зв'язок уже дозволяє передавати дані, але до останнього часу існували дві основні перешкоди на шляху його розвитку:

надзвичайно суворі обмеження швидкості передачі, що накладаються системою GSM, яка у даний час забезпечує максимальну швидкість передачі 9,6 кбіт/с, а при заміні окремих модулів базових станцій - 14,4 кбіт/с;

висока вартість передачі даних, оскільки при передачі інформації на низьких швидкостях абоненту потрібно багато часу, який оплачується за тарифами, близькими до тарифів за послуги голосового зв'язку.

Саме з цих причин число абонентів стільникового зв'язку, що користуються послугою передачі даних, залишається незначним. Поява системи пакетної передачі даних GPRS повинна кардинально змінити ситуацію, що склалася.

Основні документи, які регламентують технічні характеристики технології GPRS, були затверджені ETSI в 1998 р. як технології GSM (фаза 2+), що відповідають за пакетну передачу даних. Технологія GPRS являє собою один із перших і найбільш економічних підходів до реалізації IP-функцій у вже розгорнутих мобільних мережах. Вона забезпечить:

мобільність, яка досягається постійним доступом до мережі передачі даних, тому що підключення до Інтернету здійснюється в режимі on-line;

конкурентоздатність, обумовлену новим механізмом тарифікації. Тарифікується реальний обсяг переданих даних, оскільки існує можливість використовувати радіоканал у режимі поділу навантаження. Коли в абонента відсутня необхідність у передачі даних, ресурси системи можуть використовувати інші користувачі. Це означає, що при передачі голосу в пакетному режимі паузи між словами і фразами тарифікуватися не будуть;

своєчасність одержання інформації, що досягається збільшенням швидкості передачі (теоретично до 171,2 кбіт/с). Це означає, що файли завантажуються швидше, нові дані стають більш доступними і послуги передачі даних у цілому стають більш привабливими.

Будемо сподіватися, що GPRS зможе переломити у масовій свідомості відношення до мобільного Інтернету, по-перше, скоротивши час з'єднання, по-друге, збільшивши швидкість, і, по-третє, скоротивши вартість доступу.

Для успішного розвитку GPRS необхідно, принаймні, вирішити проблему створення інфраструктури GPRS і надати абонентські термінали. І рідко який місяць проходить без того, щоб хтось з операторів мереж стандарту GSM не повідомив про модернізацію своєї інфраструктури і впровадження підтримки GPRS.

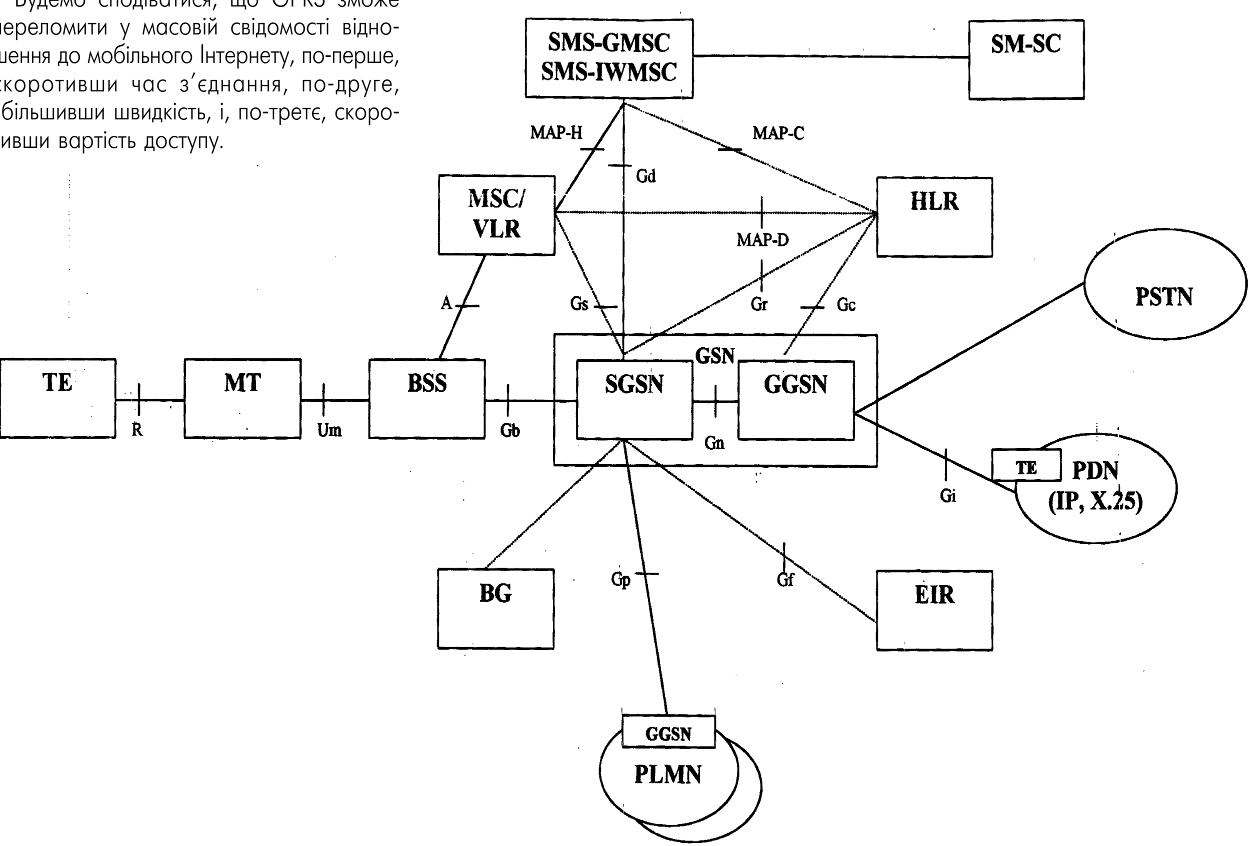
Базова архітектура мережі GPRS. Фактично архітектура GPRS надбудовується над існуючою мережею GSM і не вимагає її істотної модернізації. Проте додавання нових функціональних можливостей і сполучення з іншими існуючими мережами потребують деякого доповнення інфраструктури мережі GSM, модернізації устаткування і доопрацювання програмного забезпечення.

Архітектура мережі GPRS показана на **рисунку**. Як бачимо, для реалізації GPRS в розгорнуту мережу GSM треба додати два технологічних вузли для підтримки служби передачі даних: підтримки послуг (SGSN) і підтримки шлюзових функцій (GGSN).

Вузол SGSN забезпечує реалізацію всіх функцій, пов'язаних із підтримкою мобільності і маршрутизації трафіка абонентів мережі GPRS, а також із записом, збереженням і передачею інформації тарифікації для кожного абонента. На більш високому мережному рівні він підтримує функції, аналогічні тим, що здійснює центральний комутатор із візитним регістром положення MSC/VLR у мережах із комутацією каналів. Вихідний трафік із вузла SGSN перенаправляється на контролер базової станції, а від нього - на мобільні термінали абонентів. Пакети даних згідно з протоколами X.25 і IP через шлюз GGSN потрапляють від мережі з пакетною комутацією у вузол SGSN, а потім - на мобільні термінали користувачів.

Вузол GGSN забезпечує зв'язок системи GPRS із пакетними мережами передачі даних і містить усю необхідну інформацію про мережі, куди абоненти GPRS можуть одержувати доступ, а також про параметри з'єднання. Знову впроваджені вузли GPRS призначені для нарощування мережної інфраструктури на базі IP-протоколу. Що ж стосується їхнього конкретного розташування в мережі, то воно може бути різним: вузли можуть бути фізично об'єднані в одному вузлі мережної структури (GSN) або розподілені по мережі. Такий підхід до побудови сполученої мережі GSM/GPRS дозволяє оператору почати надання послуг на невеликих сегментах мережі з малим числом вузлів SGSN і GGSN при мінімальних початкових витратах.

За допомогою основного регістра місця розташування (HLR), що містить дані про абонентів GPRS і інформацію про маршрутизацію, кожний абонент закріплюється за одним або кількома вузлами SGSN. Стосовно інших елементів, наведених на рисунку, можна з упевненістю сказати, що кардинальних змін не потрібно. Проте не можна не згадати про необхідність модифікації устаткування, яке полягає не тільки в зміні програмного забезпечення, але й у додаванні апаратного забезпечення, що реалізує нові інтерфейси взаємодії.





Компанія	Alcatel	Mitsubishi	Panasonic	Nokia		Ericsson			Motorola		Siemens	Samsung
Модель	One Touch 502	Trium Eclipse	GD95	Nokia6310	Nokia8310	R520m	T39	T68	Timeport 260	Timeport 280	S45	SGH-Q100
Діапазон	GSM 900/1800	GSM 900/ 1800	GSM 900/1800	QSM 900/ 1800	GSM 900/ 1800	GSM 900/ 1800/1900	GSM 900/ 1800/1900	GSM 900/ 1800/1900	GSM 900/ 1800/1900	GSM 900/ 1800/1900	GSM 900/ 1800/1900	GSM 900/ 1800
Тип батареї	Ni-MH		Li-Ion						Li-Ion	Li-Іон	Li-ion	Li-Ion
Ємність батареї, мА•ч	680		690						600	800	850	600
Габарити, мм	103x42x22	123x48x29	120,5x45,5x14,3	129x47x19	97x43x17	130x50x16	96,5x50x18	101x48x19	150x45x21			112x42x18 ,5
Час роботи в режимі очікування, ч	280	180	190	120	400	200	288	288	150	253		150
Час роботи в режимі розмови, хв.	270	180	300	270	240	455	660	660	210	260		150
Маса, г	103	110	85	111	84	105	86	85	108		93	90
Вмонтований вібровиклик	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+
Годинник, будильник	+	+	+	+	+		+		+		+	+
Спрощене введення тексту	T9	+	T9	T9					ITAP	İTAP	T9	T9
Інфрачервоний порт		+		+	+	+			+		+	+
WAP-браузер	1.1	1.2.1	1.2	1.2.1	1.2.1	1.2	1.2.1		1.1	1.1	1.2	+
Голосовий набір		+		+	+		+		+	+	+	–
Голосове керування				+	+			+	+			–
Диктофон		+			3 хв.		+	+	3 хв.	3 хв.	20 с	3 хв.
Ігри	+	+	+	+	+		+		+	+	+	-
Калькулятор	+		+	+	+		+			+	+	+
Органайзер	+				+	+	+	+				+
Кількість рядків дисплея	8		11	5	5		5	8	6	6		7

Поява GPRS потягне за собою також зміни в організації роботи білінгової системи, невід'ємною частиною якої стає білінговий шлюз (BG), призначений для попереднього опрацювання білінгової інформації. IP-трафік опрацьовується програмою-посередником, що спрямовує дані в білінговий центр компанії. Що стосується радіоустаткування, то крім зміни програмного забезпечення BTS і BSC, необхідно встановити додаткове устаткування блока підтримки служби пакетної передачі даних GPRS - PCU, який забезпечує розподіл пакетів передачі даних, що надходять на базові станції.

Рішення для GPRS підтримує практично всі відкриті інтерфейси, включаючи: Gb-інтерфейс між BSS і SGSN; Gn/Gp-інтерфейс між SGSN і GGSN і зовнішньою IP-мережею; Gs-інтерфейс між SGSN і HLR; Gd-інтерфейс між SGSN і SMS-GMSC або SMS-IWMSC. Всі вони відповідають стандартам ETSI і забезпечують можливість побудови мережі з використанням устаткування різних виробників.

Мобільні термінали GPRS. Для того щоб скористатися можливістю передачі даних за допомогою системи GPRS, потрібні спеціальні термінали (визначені моделі стільникових телефонів). У специфікаціях GPRS визначені три класи мобільних (абонентських) терміналів (MT). Клас A передбачає найповніший спектр послуг. Мобільні термінали цього класу підтримують одночасно два режими роботи: у мережі GSM (комутація каналів) і в мережі GPRS (комутація пакетів). Клас B забезпечує роботу в режимах

Глосарій

3G	Third Generation	Мобільні мережі і системи третього покоління
BG	Billing Gateway	Білінговий шлюз
BSC	Base Station Controller	Контролер базової станції
BSS	Base Station System	Система базових станцій
BTS	Base Transceiver Station	Базова станція
EDGE	Enhanced Data for Global Evolution	Перехідний стандарт системи зв'язку 3-го покоління
EIR	Equipment Identification Register	Регістр ідентифікації устаткування
ETSI	European Telecommunication Standards Institute	Європейський інститут стандартів в галузі телекомунікацій
GGSN	Gateway GPRS Support Node	Шлюзовий вузол підтримки GPRS
GMSC	Gateway Mobile Switching Center	Міжмережевий центр комутації мобільного зв'язку
GPRS	General Packet Radio Service	Узагальнені послуги пакетної радіопередачі
GSM	Global System for Telecommunications	Глобальна система мобільного зв'язку.
HLR	Home Location Register	Домашній регістр місця розташування мобільного абонента
IP	Internet Protocol	Протокол (сімейство протоколів) Інтернету
IWMSC	Interworking MSC	MSC для забезпечення міжмережевого обміну
MAP	Mobile Access Protocol	Протокол мобільного доступу
MSC	Mobile Switching Center	Центр комутації мобільного зв'язку
MT	Mobile Terminal	Мобільний термінал
PCU	Packet Control Unit	Блок управління пакетами
PLMN	Public Land Mobile Network	Наземна мобільна мережа загального користування
PDN	Public Data Network	Мережа передачі даних загального користування
PSTN	Public Switched Telephone Network	Телефонна мережа загального користування
SGSN	Serving GPRS Support Node	Обслуговуючий вузол підтримки GPRS
SM-SC	Short Message Switching Center	Центр комутації коротких повідомлень
SMS	Short Message Service	Служба коротких повідомлень
TE	Terminal equipment	Термінальне устаткування
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	Універсальна система мобільного зв'язку
VLR	Visitor Location Register	Регістр переміщення мобільного абонента
WAP	Wireless Application Protocol	Протокол бездротового доступу
WML	Wireless Markup Language	Бездротова мова розмітки

GSM/GPRS, але по черзі, тобто в кожний момент здійснюється передача лише одного виду трафіка із комутацією або каналів, або пакетів. Клас C допускає роботу тільки в режимі пакетної передачі. Така класифікація дозволяє новим абонентам із самого початку працювати в широких зонах покриття мереж GSM.

Сьогодні можна вважати, що проблеми створення абонентських терміналів GPRS вирішені. Перші комерційні термінали GPRS із функціями передачі мовних повідомлень, даних і SMS випущені на ринок на початку 2001 р. компаніями Motorola, Siemens, Ericsson, Samsung та ін. Основні технічні характеристики МТ, що підтримують GPRS, наведені в **таблиці.**

Перспективи розвитку системи GPRS. Сьогодні багато європейських операторів GSM встановили устаткування GPRS. Технологія GPRS не є межею для вдосконалювання стільникових мереж стандарту GSM. Після свого успішного старту технологія GPRS продовжує розвиватися. Подальший розвиток GPRS пов'язаний із переходом до технології EDGE, в основі якої - застосування на радіоінтерфейсі восьмипозиційної фазової маніпуляції 8-PSK, а також динамічний вибір оптимальних схем кодування і виду модуляції (GMSK або 8-PSK) у залежності від імовірності помилки в каналі зв'язку. Завдяки EDGE передбачається досягти швидкості передачі даних до 384 кбіт/с.

Схема впровадження нових технологій буде такою: 2G⇒GPRS⇒EDGE⇒3G. Технологія GPRS - це перший практичний крок на шляху до повномасштабних можливостей систем 3G. Насправді, це найважливіший і найнадійніший крок. Завдяки GPRS у мережу GSM прийде IP-функціональність, що забезпечить ефективну взаємодію з діючими мережами передачі даних на базі протоколів TCP/IP і X.25. Дуже важливо і те, що мережі GSM у багатьох експлуатаційних аспектах набудуть початкового потенціалу 3G-мереж. Оператори почнуть поступово переходити від технології комутації каналів до нової технології комутації пакетів, що стане першим і найбільш важливим кроком занурення в майбутній світ загального IP-зв'язку.

Новости связи

В сентябре три эстонских оператора сотовой связи GSM EMT, Radiolinija и Q GSM ввели услугу, которая позволяет блокировать украденные и отключенные телефоны, не давая возможности подключать их к другому оператору. Технически это реализуется достаточно просто. Каждый мобильный телефон GSM имеет уникальный серийный номер IMEI (International Mobile Equipment Identification). Всякий раз при регистрации в сети и при любом звонке аппаратура оператора в обязательном порядке проверяет IMEI. Ее можно настроить так, чтобы не обслуживать аппараты с IMEI из "черного списка". В Украине, к сожалению, только Golden Telecom поддерживает данную услугу. Так как этот оператор не является лидером рынка, то у нас украденный мобильный телефон практически беспрепятственно можно использовать, сменив только SIM-карту с номером. Широкому распространению "черного списка" в Украине препятствует, в частности, то, что большая часть эксплуатирующихся телефонов доставлены "серым" или "черным" импортом и раскодированы. А раскодировка зачастую приводит к тому, что у целой партии аппаратов одинаковый IMEI. Следовательно, если хоть один из таких аппаратов будет внесен в "черный список", то и все другие телефоны этой партии, честно купленные пользователями, автоматически попадут в него же.

* * *

Норвежская телекоммуникационная компания Telenor, являющаяся также одним из совладельцев сети Киевстар, объявила, что с сентября 2003 г. она перестанет поддерживать использование пейджеров. Популярность пейджеров во всем мире постоянно снижается, и мобильные телефоны практически полностью покрывают спрос на этот вид телекоммуникационных услуг. По всей вероятности, дни пейджера как устройства связи уже сочтены, и рано или поздно мобильные телефоны окончательно вытеснят его с рынка. Однако в надежде на то, что это произойдет еще нескоро, в России только готовятся к производству отечественных пейджеров. По сообщению "Компьютерра", в октябре-ноябре этого года Ижевский радиозавод приступит к серийному выпуску российского пейджера "Лира" стандарта RDS со встроенным FM-приемником.

* * *

Китай вышел на первое место в мире по количеству пользователей мобильной связи. Об этом со ссылкой на заявление пресс-секретаря Министерства информатики КНР сообщает информационное агентство Bloomberg. На конец июля 2001 г. в Китае насчитывалось 120,6 млн. владельцев мобильных телефонов против 120,1 млн. в США. Всего в этом году более 31 млн. граждан КНР приобрели сотовые телефоны. В то же время Китай по-прежнему существенно отстает от США и стран Западной Европы по относительным показателям. Лишь 10% всего населения страны пользуются мобильной связью, тогда как в США этот показатель равен 40%, а в странах ЕС - около 50%. Для сравнения, в Украине количество пользователей сотовыми телефонами пока не превышает 3%.

* * *

Компания Nokia открыла бесплатную услугу по созданию заставок для мобильных телефонов. Пользователю просто необходимо посетить Web-сайт компании, закачать туда понравившуюся небольшую картинку и запустить специальную программу Grab-a-pix. Картинка без всяких проблем будет преобразована в формат, понятный мобильному телефону. Далее опять же с помощью вышеупомянутого сайта обладатель телефона Nokia сможет отобразить модифицированную фотографию на экране своей трубки. Для этого нужно набрать на телефоне номер и специальный код, который соответствует уже готовой к использованию картинке. После набора этого номера пользователь указывает номер своего телефона, и заставка автоматически пересылается в память его телефона.

* * *

Набирает обороты кампания по разработке и продвижению на рынок упрощенных, так называемых "одноразовых", мобильных телефонов. В середине октября американская компания Hop-On Wireless планирует презентовать телефон, который будет стоить около $30. Трубка позволит говорить 60 мин, делая только исходящие звонки. После использования ее можно будет выбросить или сдать в утиль. На ней всего пара кнопок: Talk и End, а номер набирается голосом. Компания Dieceland Technologies пошла еще дальше, получив несколько патентов на производство бумажных телефонов, стоимостью примерно $10. По мнению большинства аналитиков, упрощение и удешевление мобильных телефонов позволит существенно увеличить количество пользователей ими и принести новые прибыли телекоммуникационным компаниям. Однако имеются и скептики, утверждающие, что серьезные люди всегда отдадут предпочтение серьезным вещам, а не одноразовым подделкам, поэтому больших доходов эта акция не принесет.

* * *

Не утихают споры по поводу этичности применения "глушилок" для мобильных телефонов. Несмотря на это бизнес по производству устройств блокирования звонков сотовых телефонов развивается весьма бурными темпами. Такую технику производят компании Image Sensing Systems, Zetron, NetLine Communications Technologies и др. Увеличению спроса на эту аппаратуру в немалой степени способствуют сами владельцы телефонов, нередко весьма бесцеремонно пользующиеся ими в общественных местах. Несмотря на то что в ряде стран, например, США, применение "глушилок" для мобильников незаконно, многие организации, такие, как библиотеки, кинотеатры и т.п., вынуждены применять аппаратуру такого рода. Причем только в течение этого года спрос на "глушилки" вырос более чем в три раза.

* * *

В США обнародовано новое исследование о том, как сотовые телефоны влияют на водителей во время езды. Согласно его результатам, за рулем лучше не разговаривать вообще, даже если телефон оборудован громкой связью или системой "свободные руки". По словам исследователей из университета Юты, они выяснили, что водителей отвлекает любой разговор по телефону, причем гораздо больше других раздражителей. В большинстве стран мира сейчас введен запрет на разговоры по сотовому телефону во время езды, но разговаривать можно, если аппарат снабжен громкоговорителем или приспособлениями, освобождающими руки водителя. В то же время в штате Нью-Йорк в этом году введен полный запрет на пользование мобильным телефоном при движении автомобиля, и подобные меры предусмотрены в других штатах. Водители же в нашей стране пока что могут, не опасаясь штрафов, управлять автомобилем одной рукой, второй прижимая трубку к уху. Причем такой стиль езды в последнее время становится особо популярным. По-видимому, на этот счет у наших водителей есть свое мнение, отличное от мнения американских ученых.

* * *

По сообщению телеканала ОРТ, при тушении пожаров в Хабаровском крае единственным безотказно действующим средством навигации вертолетов в условиях отсутствия видимости была спутниковая навигационная система GPS.





Еще несколько лет назад мобильная связь считалась эксклюзивным и дорогим удовольствием для избранных. Однако теперь с уменьшением стоимости телефонов и тарифов, появлением услуг предоплаченного сервиса, а также расширением зоны покрытия сотовые телефоны стали доступны более широким слоям населения. Редакция получает множество писем читателей, в которых они просят давать побольше полезной информации о мобильной связи.

Отвечая веяниям времени и пожеланиям читателей, с этого номера мы открываем новую рубрику под названием "Твой мобильник". В ней мы планируем освещать прежде всего практические вопросы, касающиеся мобильной связи. Наряду с аналитическими статьями, которые публиковались у нас и раньше, читатели найдут здесь также схемы соединения различных телефонов с компьютерами, конструкции направленных антенн, советы по увеличению дальности связи, описания скрытых меню телефонов и многое другое.

Уважаемые читатели, если у Вас есть полезная информация по данной тематике, Вы можете присылать ее нам, и мы рассмотрим возможность ее публикации. Также редакции интересно узнать мнение читателей о новой рубрике. Если у Вас возникают вопросы по публикуемым статьям, Вы можете присылать их на адрес электронной почты antenna@antenna.kiev.ua.

Представляем ведущего рубрики: Бескрестнов Сергей Александрович (на фото), UT5UNJ, инженер по качеству сети одной из украинских компаний сотовой связи, antenna@antenna.kiev.ua, http://www.3ton.com/besik.

SIM-Lock



Первая наша публикация посвящена вопросу раскодирования телефонов. В ней мы попробуем объяснить, что такое SIM-Lock, зачем его применяют, и чем грозит его снятие.

С. Бескрестнов, г. Киев



Что такое SIM-Lock?

SIM-Lock, SP-Lock, "кодировка": все эти слова говорят об одном - в телефоне установлено программное ограничение на работу мобильного телефона только в одной сети. Это делают для того, чтобы человек, купивший телефон у определенного оператора, не имел возможности перейти в другую сеть GSM. Такие телефоны обычно продают за 10-20% от их реальной стоимости. Остальное оплачивает оператор. Смысл таких акций простой: телефон с SIM-Lock всегда останется работать только в одной сети и рано или поздно окупит оператору ту часть денег, которую он за него внес. В некоторых европейских странах абоненту через год-другой могут снять SIM-Lock в сервисном центре или магазине, так как телефон уже окупил себя.

SIM-Lock снимают набором с клавиатуры кода, обычно состоящего из 8-15 цифр. Установку SIM-Lock на телефоны осуществляет производитель или его представители. Оператор заказывает у производителя (например, NOKIA) крупную партию телефонов, и производитель вместе с телефонами поставляет коды для снятия SIM-Lock. Физический смысл SIM-Lock следующий: SIM-карта хранит уникальный код страны и оператора - MCC/NCC. Например, у украинского оператора WellCOM MCC - 255, NCC - 02. Телефон при включении проверяет эти коды. Если они совпали - телефон работает нормально, если нет - на экране появляется надпись "SIM не подходит или ошибочный" либо запрашивается код для снятия SIM-Lock. Кроме этого есть другие способы кодирования телефона, но этот способ - самый распространенный.

Как снимают SIM-Lock?

Первый способ снятия SIM-Lock - официальный, он был описан выше. Можно также снять SIM-Lock кустарным способом. Дело в том, что информация о Sim-Lock хранится в памяти телефона. Зная, где именно она "зашита", не составляет труда снять SIM-Lock. Для этого к телефону подключают специальный кабель, по которому программа дает команду на снятие SIM-Lock. В некоторых телефонах необходимо выпаять микросхему памяти, прочитать ее программатором, найти участок прошивки, отвечающий за SIM-Lock, и корректно его исправить. В старых моделях MOTOROLA SIM-Lock можно снять специальной SIM-картой или эмулятором карты, которую называют CLONE CARD. Эти процедуры делают обычно на любительском уровне. Все, что необходимо иметь, - набор кабелей, программатор и самое дефицитное - программы. Так как производители телефонов выпускают постоянно новые модели со все более высокими уровнями защиты, программы нужно постоянно обновлять. Такие программы обычно пишут талантливые программисты.

Насколько это законно и этично?

Законность процедуры снятия SIM-Lock зависит от законодательства страны. Получив консультацию юриста, я выяснил, что в Украине закона, напрямую запрещающего это, нет. Однако данную процедуру можно подвести под статью" О проникновении в компьютерные и информационные сети". С другой стороны, человек, купивший телефон, имеет право делать с ним все, что хочет. Например, если Вы купили телевизор системы PAL, который не поддерживает цветовой стандарт Украины и СНГ, никто Вас не осудит, если Вы вставите внутрь декодер цвета. Также Вы имеете право переделать его, как Вам угодно. Единственное, чего Вы лишитесь, - это гарантии на ремонт в сервисном центре. Таким образом, если прецедент возникнет, все будет определяться уровнем адвокатов и юристов.

Это если речь идет о раскодировке телефона. Совсем другое дело - нелегальный ввоз телефонов с Запада и неуплата налогов. Именно с этим пытаются бороться представители производителей телефонов в Украине. По моим оценкам, около 80% всех терминалов GSM в Украину ввезены нелегально. Легальная поставка осуществляется только через производителя телефонов или его представителей. Естественно, немецкий, польский или другой оператор остается в убытке, если новый телефон, покупаемый за 10%-ную стоимость, увозят из сети оператора в другую сеть.

Насколько корректно работает телефон после снятия SIM-Lock?

Как было отмечено выше, SIM-Lock является программным продуктом. Обычно корректное снятие SIM-Lock не имеет последствий, и телефон работает нормально. Однако в некоторых случаях программы для снятия SIM-Lock пишут на скорую руку и они работают некорректно, либо человек, писавший программу, не знал нюансов (секретов) производителя. Тогда телефон может иметь некорректные пункты в меню и проблемы с некоторыми функциями. Одно можно сказать однозначно: после снятия SIM-Lock со време-

нем работа телефона не ухудшится, т.е. как телефон работает сразу после разблокировки (с проблемами или без них), так он и будет работать.

Привожу некоторые примеры сбоев программного обеспечения после раскодировки.

Siemens C25: не работают функции защиты аппарата (код телефона, запрос PIN-кода).

Sagem MC922: не фиксируется время последнего разговора; сбой часов; при выключении зарядки значок заряда продолжает двигаться.

MOTOROLA M3888, 3588: сбой сетки калибровки ВЧ тракта, результат - потеря сети время от времени.

Ericsson 8686: периодическое самоотключение.

Как узнать, был ли телефон раскодирован?

По внешним признакам: чужой логотип на передней панели , например, D2, IDEA, E-plus и т.п.

Наклейка под аккумулятором на польском, немецком и других языках, неродных производителю.

Видимые следы вскрытия нового телефона.

И последнее - низкая цена.

Подключение телефонов NOKIA к компьютеру

Многие пользователи интересуются, как самому сделать кабель для подключения телефона к персональному компьютеру. В зависимости от модели телефона имеются некоторые отличия. В этой статье мы расскажем о том, как это сделать, если у Вас телефон NOKIA 5110, 6110, 6130 или 6150.

Первая схема (**рис.1**) предназначена для передачи данных, раскодировки, сервисного обслуживания телефонов, активации дополнительной функции NETMONITOR. В принципе задача схемы состоит в согласовании входных и выходных напряжений COM порта с интерфейсом мобильного телефона. В приведенной схеме используется питание от COM порта компьютера. При необходимости можно использовать внешний источник питания.

Диоды D3-D5 и стабилитроны DZ1, DZ2 можно не применять. Как показала практика, схема нормально работает и без них. Желающие могут собрать схему и на отечественной элементной базе, заменив микросхему MAX3232 инверторами микросхемы К561ЛН2 или двумя транзисторами. Также можно использовать стабилизатор напряжения КРЕН5А, но следует помнить, что в этом случае схема может не работать от COM порта в связи с большим потреблением тока самим стабилизатором.

Правильно собранная схема начинает работать сразу. Телефон NOKIA имеет два внешних интерфейса M bus и F bus. В принципе оба интерфейса имеют одинаковое назначение, но отличаются скоростями. M bus сравнительно медленный - 9,6 кбит/с. Он удобен при подключении к телефону самодельных внешних устройств (автосигнализация, охранные системы, системы снятия информации). F bus более быстрый - до 230 кбит/с. Лучше всего он подходит для работы с программным обеспечением телефона на профессиональном уровне и передачи данных факса.

Наиболее интересен для пользователя протокол F Bus. Именно по нему работают большинство готовых программ: передача данных факса, работа с записной книжкой (программа NOKIA DATA SUITE), передача мелодий (программа NOKIA PC COMPOSER), логотипов (программа LOGOMANAGER). Все указанные программы можно легко найти в Интернете, например, на сайте http://www.argogsm.boom.ru/download.htm.

Схема кабеля для работы с протоколом M Bus показана на **рис.2**. Микросхему 74HC04 можно заменить микросхемой К561ЛН2, транзистор BC239C - отечественным КТ315. На **рис.3** приведена схема разъема для телефонов NOKIA 5110/6110/6150. Назначение контактов описано в **таблице**.

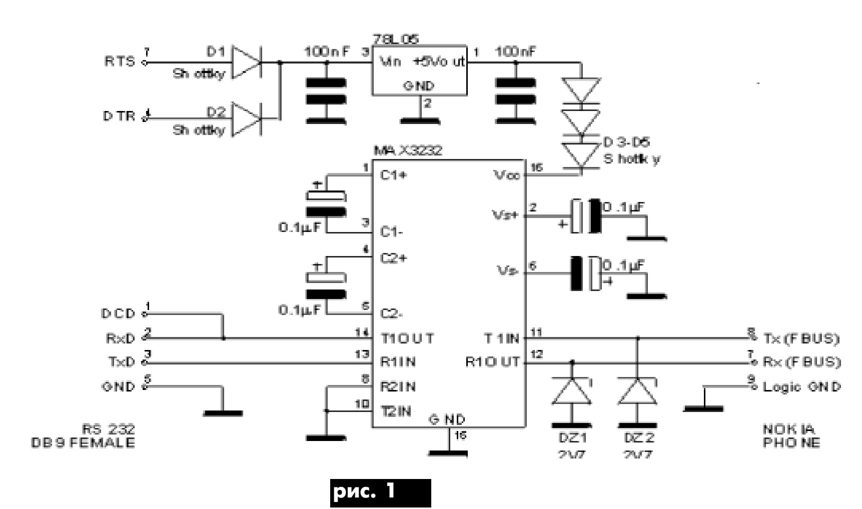


рис. 1

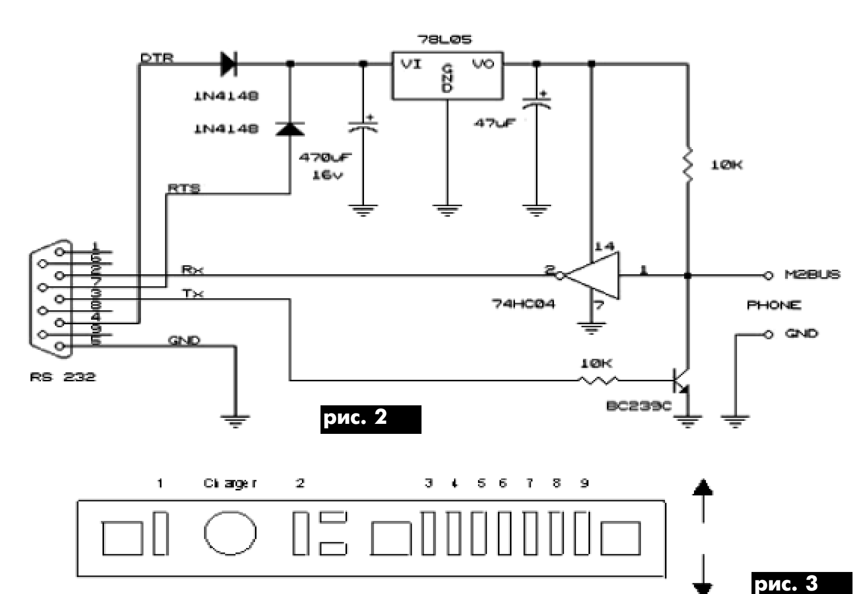


рис. 2

1 Charger 2 3 4 5 6 7 8 9

рис. 3

Номер контакта	Назначение
1	Внешний источник заряда +8,2 В, 0,8 А
2	Контроль заряда PWM 32 кГц
3	Вход микрофона 80 мВт, 1В
4	"Земля" микрофона и наушника
5	Выход наушника 80 мВт, 1В
6	M Bus скорость 9,6 кбит/с
7	F bus RX скорость 230 кбит/с (115 кбит/с)
8	F bus TX скорость 230 кбит/с (115 кбит/с)
9	Логическая земля



Спутниковые технологии в системе информационного обеспечения автотранспорта

Е. Т. Скорик, г. Киев

Указ Президента Украины "Про поліпшення інформаційного забезпечення на автомобільних дорогах України" от 22 января 2001 г. № 30/2001 предусматривает подготовку Программы создания системы реагирования на чрезвычайные происшествия с участниками дорожного движения, обеспечения информации о режимах, условиях, направлениях и маршрутах их движения, местах размещения объектов дорожного сервиса и состояния дорожной сети. Актуальность Указа и своевременность его подготовки и издания не вызывают сомнения. Украина в свое время подписала известный Критский протокол о транспортных коридорах, проходящих через территорию страны, и в принципе должна принимать государственные меры по обеспечению этих транзитных магистралей современным уровнем безопасности дорожного движения, соответствующим сервисом и информационным обслуживанием.

Благодаря выгодному географическому положению на пересечении традиционных транспортных потоков север-юг и запад-восток, Украина в качестве транспортной среды имеет самый высокий в Европе транзитный коэффициент 3,11. На втором месте Польша - 2,72, ежегодный доход которой от транзита составляет 3,2-3,7 млрд. дол. Поэтому в качестве своеобразного моста между Западом и Востоком Украина должна развивать автотранспортную отрасль, чтобы приблизить элементы дорожной инфраструктуры и обслуживания перевозок к международным требованиям. Услуги автотранспорта в национальном ВВП составляют от 4 до 7%. Примерно такая же часть транспортных затрат и в себестоимости товаров и услуг. Отсюда вытекает важность проблемы обеспечения транспортных перевозок современным информационным, в первую очередь диспетчерско-экспедиторским обслуживанием.

По современным международным требованиям каждая транспортная единица класса AVL-Automatic Vehicles Location или "цивилизованный перевозчик" должна иметь средства **автономного местоопределения и двусторонней радиосвязи.** В современных условиях эти информационные средства, как правило, в максимальной степени используют спутниковые технологии [1], которые в первую очередь обеспечивают радионавигацию, местоопределение и планирование рейса за счет применения спутниковых радионавигационных систем GPS (США), "Глонасс" (Россия) раздельно по каждому стандарту или совместно. По материалам международного комитета GPS Industry Council рынок продаж терминалов GPS для автотранспортных применений во всем мире превышает продажи для всех других применений этой спутниковой технологии, в том числе для военных нужд, авиации, морских судов, геодезии и географических информационных систем (ГИС) вместе взятых.

В 2000 г. этот рынок достиг 3 млрд. дол. Существенно, что рынок продаж этой же техники для сотовых систем связи занимает второе место и также весьма значителен. Каждый месяц в мире выпускают почти 100 тыс. экземпляров терминалов GPS разных типов, в том числе в виде плат и модулей OEM для встраивания в аппаратуру связи. Аппаратура GPS таких известных фирм США, как Trimble, Magellan, Ahtech, Garmin доступна на рынке Украине и находит ограниченное применение лишь из-за относительной дороговизны.

Для транспортных задач простейшие 12-канальные модули GPS приобретают на наших рынках по цене 100-200 дол. Другие типы этой аппаратуры с более высокими потребительскими свойствами имеют соответственно и более высокие цены. Поэтому для успешного развития информатизации транспорта актуальной задачей является освоение в Украине собственного изготовления таких модулей на имеющихся предприятиях микроэлектроники по документации западных фирм. Для того чтобы развязать сложившуюся жесткую зависимость потребителей навигационных услуг от системы GPS (США) и аппаратуры в основном американских фирм, Европейское космическое агентство ESA предприняло разработку проекта европейской системы спутниковой навигации Galileo. Украина декларировала о своем государственном интересе в этом проекте.

Известно, что с мая 2000 г. Президент США в ответ на эту инициативу ESA снял все ограничения на точность гражданского открытого кода GPS. В результате даже без применения контрольно-корректирующих дифференциальных станций точность местоопределения бытовыми массовыми приемниками GPS возросла с 30-100 м до 5-10 м. В связи с этим в Украине (как, впрочем, и в России) возникла юридическая коллизия, обусловленная тем, что эта точность превысила допуск 30 м. Именно такая допустимая точность (не лучше) оговорена национальным законодательством для бытовых пользователей нерегистрируемой аппаратуры спутникового местоопределения и навигации. Компетентным органам в стране в ходе выполнения названного Указа предстоит разрешить эту неожиданную проблему, иначе все бытовые пользователи GPS в стране, такие, как туристы, охотники, рыбаки, яхтсмены, автомобилисты и многие радиолюбители, останутся не по своей вине в ранге нарушителей закона.

Следующей областью применения высокой спутниковой технологии на транспорте является радиосвязь. Применение спутниковых систем мобильной связи позволяет иметь оперативную двустороннюю связь диспетчера с водителем и экспедитором, равно как и водителя с другими водителями, и выходить в сети местной фиксированной связи по стране (в том числе в зонах, где отсутствует сотовая мобильная связь), по всему континенту и за его пределами.

Первыми такими комплексными системами, нашедшими применение в транзитных перевозках некоторых украинских транспортных агентств по Европе (например, фирма Укртракс), были системы на основе геостационарных спутников-ретрансляторов Eutelsat: это системы Euteltracs и Prodat. Они не получили широкого применения из-за относительно дорогого бортового оборудования, дорогой оплаты за радиоканал и низкой точности местоопределения (500-1000 м), поскольку систему GPS тогда еще не использовали. Транспортные спутниковые системы нового поколения повсеместно используют навигационную систему GPS и позволяют создавать диспетчерское обслуживание перевозок с приемлемой стоимостью.

Спутниковый доступ к мобильным объектам отличается от доступа к системам спутниковой фиксированной магистральной связи и радиотелевещания диапазоном L радиочастот (1500-1600 МГц) и разными типами терминалов в зависимости от требуемых скоростей и режимов обмена. Прежде всего терминалы подвижных объектов, охваченных системой диспетчеризации AVL, делятся на два класса: с системой передачи данных (режим коротких сообщений SMS типа пейджера) и со спутниковым радиотелефонным режимом или только с SMS без радиотелефона.

Новая система EMSAT использует геостационарные европейские спутники Eutelsat с бортовыми ретрансляторами подвижной связи и систему GPS, что позволяет водителям иметь в реальном времени как голосовую связь по всей стране и Европе, так и передачу данных. Систему EMSAT используют повсеместно в Европе. Стоимость терминалов определяется поставщиком (фирмы NEC и Westinghouse) и не превышает 4000 дол., и может быть ниже при местном сборочном производстве. Терминал EMSAT имеет наружную штыревую антенну, радиотелефон в кабине и табло. Его можно комплектовать факсом и принтером.

Самая известная и стабильно развивающаяся международная глобальная система мобильной спутниковой связи (GMPCS) INMARSAT (уже имеет четвертое поколение космических аппаратов) обслуживает подвижные объекты всех типов - морские, авиационные и наземные. Наш журнал в серии статей "INMARSAT на полном ходу" подробно описал эту систему. Существенно, что она имеет множество типов режимов (A, B, C, M, E, mini M, M4, Aero, D и D+) и специализированных транспортных терминалов. Большинство типов терминалов INMARSAT имеют встроенный режим радионавигации по GPS.

Для задач класса AVL используют следующие специализированные режимы INMARSAT:

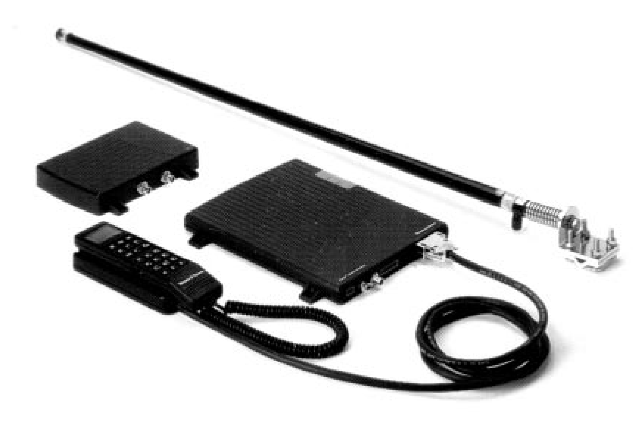
1) INMARSAT D+, двусторонний пейджер по передаче коротких сообщений SMS, в том числе координатной информации от встроенного датчика GPS. Режим используют как для приема коротких

сообщений от бортовых датчиков в режиме "черного ящика" по запросу диспетчера или по программе, так и в диалоговом режиме с водителем (экспедитором) по передаче-приему кодированных сообщений. В последнем случае на борту (в кабине) транспортной единицы устанавливают пульт с наборным полем (клавиатурой) и дисплей с малым числом строк. Терминал INMARSAT D+ широко применяют в Европе при экспедиторском сопровождении охраняемых грузов в качестве "черного ящика", в то время как сам водитель пользуется сотовым телефоном для переговоров. Стоимость терминала D+ без пульта 1200 дол., с пультом 1800 дол.

2) INMARSAT C специализирован по передаче цифровых потоков в режиме "точка-точка" до 600 бит/с, в том числе по доступу к услугам электронной почты через Интернет.

3) INMARSAT-miniM и M4 (**см. рисунок**) специализированы по передаче цифровых данных и телефонных переговоров в перечне услуг, практически совпадающих по перечню с режимом EMSAT. Это, по сути, максимальный перечень сервиса для подвижных объектов типа представительских и VIP автомобилей, для круизных судов, а также при сопровождении особо важных и опасных грузов при необходимости постоянного голосового обмена с наблюдающим органом. Стоимость терминалов этих режимов, к сожалению, заметно выше, чем для D+.

Диспетчерский пункт AVL должен иметь программное обеспечение массового обслуживания класса "трансменеджмент" и электронную картографию и получать необходимую информацию о дислокации отслеживаемых объектов либо по сети Интернет, либо по сети X.25. Минимально требуемый поток составляет 64 кбит/с и позволяет отслеживать местоположение более 250 объектов с периодом менее 15 мин и временем получения оповещения - сигнала тревоги, не превышающем 3-5 мин. Получение информации можно осуществлять как по расписанию, так и в режиме опроса (polling). Другим вариантом комплектации является возможность предоставления услуг по слежению за небольшим числом объектов выделенной транспортной компании с получением информации о дислокации своих объектов через Интернет без организации отдельного диспетчерского центра для конечного пользователя, а при использовании аппаратуры отображения на одной из машин руко-



водителя работ.

Новая спутниковая система мобильной связи Thuraya [2] обещает новый уровень сервиса для автомобилистов в виде единого терминала для спутниковой и сотовой связи. Что касается систем AVL, использующих низкоорбитальную спутниковую систему связи типа Globalstar, также представляющую единый терминал-мобильник, сервис которой в Украине уже осуществляет провайдер сотовой связи Киевстар, то их широкое использование явно откладывается до лучших времен вследствие финансовой неопределенности низкоорбитальных систем связи после известного громкого банкротства системы спутниковой связи Iridium.

Литература

1. Скорик Е.Т. Перспективы технологий спутниковой навигации и связи для автотранспортных предприятий Украины// Радіоаматор.- 2000.- №12.-С.60
2. Гассанов Л.Г., Скорик Е.Т., Шермаревич В.Г. Thuraya-1 - новая космическая система подвижной связи// Радіоаматор.- 2001.- №2.- С.54-55.

"Маленький монстр" DJ X2000 от фирмы ALINCO -

(Материал предоставлен АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН")



Радиооборудование японской фирмы Alinco хорошо известно пользователям радиосвязи Украины и в дополнительной рекламе не нуждается. Однако новинка - **портативный сканирующий приемник DJ-X2000 (см. рисунок)** привлекает особое внимание. Созданный с применением новейших технологических решений приемник удивляет богатой функциональной наполненностью, дополнительными функциями обнаружения и контроля в сочетании с легкостью и удобством в пользовании. И все это поместилось в портативном корпусе массой 320 г! Фактически пользователь получает все функции "взрослого" стационарного сканирующего приемника в портативном исполнении.

Рассмотрим подробнее, чем же привлекает специалистов этот "маленький монстр". Приемник работает в диапазоне частот 0,1-2150 МГц, позволяет оперировать с USB, LSB, CW, AM, NFM и WFM типами модуляции. Шаг перестройки частоты 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 6,25; 8,33; 9; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30; 50; 100; 125; 150; 200 и 500 кГц. DJ-X2000 имеет встроенный автоматический шумоподавитель, декодер CTCSS субтонов со сканированием, два уровня аттенюатора. Приемник питается от напряжения 4,8-7,2 В, имеет малый ток потребления, комплектуется Ni-Cd аккумулятором и быстрым зарядным устройством.

Дисплей сканирующего приемника наглядно и полно отображает исчерпывающую информацию о режимах работы: частоту, номер канала, уровень принимаемого сигнала, модуляцию, уровень громкости, режим сканирования и т.д. Также имеется встроенная справочная система, значительно облегчающая пользование прибором. Приемник имеет возможность записи и прослушивания звука из эфира или внешней среды в память (время записи до 160 с), может принимать стереозвук. Заслуживает внимания также **функция обнаружения и локализации скрытых радиомикрофонов-"жучков"**, а также встроенный **демаскиратор речи.**

DJ-X2000 имеет 2000 программируемых каналов памяти, сгруппированных в 50 банков по 40 каналов, с расширенными возможностями редактирования, а также 6 видов и 20 программ сканирования, что позволяет с максимальным удобством организовать работу по мониторингу частотного поля. А наличие 7- и 40-канального спектроскопа и возможности выявления частоты ближайшего "сильного" источника сигнала дополняют этот внушительный функциональный арсенал.

Наличие столь впечатляющего перечня возможностей, полное описание которых эта статья просто не в состоянии вместить, не может не вызывать огромного интереса как у профессионалов, так и у любителей. Компания **ALINCO** еще раз подтвердила свою высокую репутацию на рынке средств радиосвязи, а пользователь получил мощный, многофункциональный, а главное, портативный сканирующий приемник, работа с которым приносит одно удовольствие!



"СКТВ"

VSV communication

Украина,04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10 e-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

Стронг Юкрейн

Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3, т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132. e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина,79060,г.Львов,а/я 2710,т/ф(0322)67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"

Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400 т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95 e-mail:mail@satdonbass.com; www.satdonbass.com

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис. Производство оборудования для кабельных сетей.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615 т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77 e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ,МВ. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Система асимметричного доступа к спутниковому Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия КВ№03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35 т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

"САМАКС"

Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13 т/ф 276-70-70,271-43-88 e-mail:maxim@romsat.kiev.ua

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Системы видеонаблюдения, контроля доступа. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

"Центурион"

Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14, тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

DEPS

Украина, г.Киев, пр.Бажана, 24/1 т(044) 574-58-58 ф.574-64-14, e-mail:deps@deps.kiev.ua, www.deps.kiev.ua

Оптовая продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

"ГЕФЕСТ"

Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44 e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."

Украина, Киев, т (044) 236-95-09 e-mail:nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI

Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148 т/ф(0322)52-70-63,33-10-96 e-mail:kudi@mail.lviv.ua, e-mail: kudi@softhome.net

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства. Seca (Mediaguard), Irdeto.

Contact

Украина, Киев, ул. Мишина, 3 т 8-067-236-83-70 e-mail:contact@contact-sat.kiev.ua http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель MABO, DIPOL, ZOLAN в Украине.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 тел./факс (044) 476-55-10 e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34, тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67 e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

РаТек-Киев

Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2 тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668, e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14 т/ф (0622) 58-43-78, (062) 381-81-85 e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование для КТВ сетей и индивидуальных установок: головные станции, субмагистральные, домовые и усилители обратного канала, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, диплексеры, ответвители, эквалайзеры. Передатчики МВ, ДМВ и др.

КМП "АРРАКИС"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24 e-mail:arracis@arracis.com.ua, www.arracis.com.ua/arracis e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 4 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

TECHNETIX

Украина,03035, г.Киев, а/я 026,т/ф (044)245-3158 e-mail:Sales@technetix.plc.uk, www.technetix.plc.uk e-mail:Ukraine@technetix.plc.uk

Technetix Ukraine - представительство в Украине ведущего в Великобритании производителя оборудования и аксессуаров распределительных систем и головных станций кабельного телевидения, а также недорогих систем адресного кодирования DALVI.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35 тел. (044) 416-05-69, 416-45-94, факс (044) 238-65-11. e-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание. Системы и оборудование MMDS.

Трофи

Украина, 91011, г. Луганск, ул. Херсонская, 7А т/ф (0642) 55-15-06, 53-35-09 e-mail: info@trophy.com.ua www.trophy.com.ua

Производство, внедрение, эксплуатация систем многоканального интерактивного сотового ТВ. Система адресного кодирования "Криптон". Оборудование проекта "Телевизионное село".

ТОВ "РОМСАТ"

Украина, 252115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1, т/ф(044) 451-02-03, 451-02-04 www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3. т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09 e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(семь лет на рынке Украины) Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030 т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61 e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьюторы и дилеры: Microchip, Analog Devices, Siemens, Mitel, Filtran, ST, Tyco AMP, Fujitsu, Texas Instruments, Harris, NEC, HP, Burr Brown, Abracon, IR, Epson, Calex, Traco, NIC и др.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36 т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62 e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"

Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д e-mail:crs@crsupply.kiev.ua, www.elplus.donbass.ua т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс

Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30, тел.290-46-51, факс 573-96-79 e-mail:chip@nics.kiev.ua, http://www.users.ldc.net/~nics

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"

Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92 e-mail:rasta@comint.net, http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

"Робатрон"

Украина, 65029, г.Одесса, ул. Нежинская, 3 т/ф (0482) 21-92-58, 26-59-52, 20-04-76 e-mail: robatron@te.net.ua

Радиоэлектронные компоненты производства СНГ в ассортименте. 1, 5, 9 приемки со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой. Закупаем радиодетали оптом.

ООО "КОНЦЕПТ"

Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205 (Подол, ст.м."Контрактовая площадь"), т/ф (044) 417-42-04 e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33 e-mail:iet@ami.donbass.com, www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25 т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "Комис"

Украина, 01042, г. Киев, ул.Раевского,36, оф.38,39
т/ф (044) 268-72-96, т(044) 261-15-32, 294-96-14
e-mail:komis@mw.kiev.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:vdmais@carrier.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор AIM, AMP, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, HARTING, ELECTROLUBE, INTERPOINT, MITEL, MOTOROLA, PACE, ROHM, SCHROFF, SIEMENS, SUNTECH и др.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260, т/ф (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234
т/ф (044) 212-03-37, тел. (044) 212-80-95
Email:elecom@ambernet.kiev.ua

Поставка электронных компонентов и оборудования мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:radiokomp@mail.ru

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

ООО "Хиус"

Украина, 02053, г.Киев, Кудрявский спуск, 5-Б, к.203
т/ф (044) 239-17-31, 239-17-32, 239-17-33
e-mail:hius@hius.kiev.ua, www.hius.com.ua

Широкий выбор разъемов, телефония, инструмент со склада и под заказ.

"ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

Украина,07300, Киев-01, а/я В-418, т 2965042

Поставка р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components, Intel, Motorola, Texas Instruments и др. Оборудование и материалы. Изготовление печатных плат. Научно-технические разработки.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 276-21-87, факс 276-33-33
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@email.itl.net.ua

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, 5 эт.
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве..

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eleco@ictech.kiev.ua,
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Большой склад. Новое направление: MAXIM.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.kharkov.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "НАСНАГА"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

ООО "ПРОМТЕХСОЮЗ"

Украина, Киев, ул.Ш.Руставели, 29 т 227-76-89

Поставка электронных блоков и узлов фирм: Brother inc., Hewlett Packard, Epson и др. Поставки электронных компонентов, отечественных и зарубежных производителей, установочных изделий, трансформаторов, разъемов, кабельной продукции, приборов и материалов, инструментов.

ООО "НПП ПРОЛОГ-РК"

Украина,04212,г.Киев-212,ул.Марш. Тимошенко, 4А,к.74
т/ф (044) 418-48-29

Радиокомпоненты производства стран СНГ в широком ассортименте ("1","5","9" приемки). Все виды доставки по Украине.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: AVX, Cypress, Infineon, Intel, Micron, Motorola, ON Semiconductor, Philips, Sharp, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

ООО "НиколаевЭлектро"

Украина, 54000, Николаев, ул.Чкалова, 30, А
т (0512) 47-38-73, 47-39-61, 47-40-90

Реализуем радиолампы ГУ, ГИ, ГМИ, ТР. Доставка по Украине. Скидки. Производим закупки.

GRAND Electronic

Украина, 03037, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
г.Киев-37, а/я 106/1, т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua

Комплексные поставки эл. комп. Пассивные компоненты, отеч.(с приемкой 5, 9) и импортные в т.ч. для SMD монтажа. Поставка со склада AD, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, HP, Diotec, Linear Technology, Motorola, MAXIM, QT, Samsung, Texas Instr. и др. Поддержка проектов ALTERA, Intel, MAXIM, Zilog. Поставка образцов и отладочных средств. Более 100 видов AC/DC, DC/DC Traco, Melcher, Power One, Franmar, Ирбис со склада и под заказ. Купим остатки и неликвиды.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.308
т (0612) 62-53-11, т/ф 60-31-67
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 57/69
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
e-mail:promcomp@ibc.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ЭЛКОМ

Украина, 03035, г.Киев, ул. Урицкого, 45, оф. 901
ф 490-51-82, т 490-92-28, 276-50-38, 578-16-67
e-mail:elkom@mail.kar.net www.kar.net/~elkom

Поставка эл. компонентов импортного и отечественного производства со склада и под заказ. ATMEL, AD, ALTERA, BURR-BROWN, MAXIM, MOTOROLA, IR, TEXAS INSTRUMENTS, ST-MICROELECTRONICS и др. Кварцевые генераторы и резонаторы GEYER ELECTRONICS, електролитические конденсаторы NSC, SMD (чип) конденсаторы HITANO. Резисторы SMD (чип) UNI-OHM, выводные UNI-OHM.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 212-13-52, 416-33-95, 416-42-78
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, Bolymin (ЖКИ), Power Integrarion (TOP,TNY), Fujitsu Takamisawa (реле, термопринтеры), Cygnal (8051+АЦП+ЦАП), Premier Magnetics (импульсные трансформаторы), BSI (SRAM), Alliance (Fast SRAM).

НПП "Логикон"

Украина, 03150, г.Киев, ул. Анри Барбюса, 9А
т (044) 252-80-19, т/ф 261-18-03
e-mail:info@logicon.com.ua, www.logicon.com.ua

Поставка: пром. компьютеры и контроллеры, пром. шасси, электролюминесцентные и ЖКИ дисплеи, источники питания, кабели, пружинные клеммы, приборные корпуса и стойки, кнопки и матричные клавиатуры, кабельные вводы и сальники, датчики.

Thomas & Betts

Представительство в Украине
т/ф (044) 565-28-05, 466-81-46
e-mail:tnb@ukrpack.net, www.tnb-europe.com

Все по электрике, осветительное оборудование, системы отопления, электроаксессуары. Любое телекоммуникационное оборудование и аксессуары к нему.

"Ретро"

Украина, Черкассы, т (067) 702-88-44
e-mail:valves@chat.ru http://www.chat.ru/~valves

Приобретаем лампы ГУ-74Б до 15 у.е., панельки к ней до 5 у.е., реле П1Д до 5 у.е. Также Г-811, ГС-31Б, ГС-35Б, ГС-36Б, ГУ-78Б, ГУ-84Б, ГУ-91Б и др.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44 e-mail:alfacom@ukrpack.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"Технокон"

Украина,61044,г.Харьков,пр.Московский,257,оф.905
т/ф(0572)16-20-07, 17-47-69
E-mail:tecon@velton.kharkov.ua

Широкий ассортимент электронных компонентов. Измерительная техника HAMEG, BEHA и др. Конструктивы Sarel, Pragma. Прямые поставки.

ООО "ЗФ КПО "Океан"

Украина,г.Киев, т(044) 268-36-18 ф (044) 269-09-15
e-mail:kpo_okean@yahoo.com
Предст. ОАО "Морион" в Украине

Поставка кварцевых приборов стабилизации и селекции частоты - прецизионных кварцевых генераторов, резонаторов, фильтров, датчиков температуры и кристаллических элементов.

ООО "Кварц-О"

Украина, Киев, ул.Братская, 8, т/ф 4168588

Представитель ЗАО "Метеор" г.Волжский. Поставка кварцевых резонаторов, генераторов, фильтров.

ООО "МАСМ"

Украина, Киев-183, пр. Ватутина, 26, к.248.
т. (044) 512-95-49 e-mail:masm@uct.kiev.ua

Поставка отечественных и импортных РЭК для промышленного производства и ремонтных работ. Всегда на складе широкий выбор разъемов ШР, 2РМ, 2РТТ...., резисторов МЛТ, С2-23, С2-29, ПЭВ, ПЭВР

Си Эл Ком

Украина, 02160, Киев, ул. Регенеративная, 4,
т. (044) 551-05-23

Комплексные поставки электронных и электрических компонентов по запросам потребителей для предприятий и организаций: пассивные компоненты, оптоэлектроника, микросхемы, транзисторы, фериты, провод, радиаторы, реле, пускатели, разъемы, коннекторы и др.

"НиТ"

Россия, Санкт-Петербург т.(812) 567-70-26
e-mail:nit@mail.wplus.net
Украина, г.Киев т.(044) 559-27-40
e-mail:nit@alfacom.net

Издание книг по компьютерной тематике и радиоэлектронике. Продажа технической литературы. Широкий ассортимент. Низкие цены. Прием предварительных заказов. Рассылка почтой. Помощь авторам в издании книг.

"Радиосфера"

Украина, 69000, Запорожье, а/я 7089
т/ф (0612) 34-06-47, 13-57-20
e-mail:sphera@radiosf.zp.ua

Поставка радиокомпонентов производства стран СНГ в широком ассортименте со склада и под заказ в любых количествах. Оперативность работы, любая форма оплаты.

НПФ "Украина-центр"

Украина, 03148, г. Киев, ул. Героев Космоса, 4
тел./факс (044) 478-35-28, тел. 477-60-45
e-mail: ukrcentr@diawest.net.ua

Весь спектр силовых приборов (в т.ч. частотные, быстродействующие и т.д.) диоды, тиристоры, симисторы, оптотиристоры, модули, оптосимисторы, охладители. Мощные конденсаторы, резисторы, предохранители.

ЧП "Эй Эн Ти"

Украина, 04111, Киев, ул.Щербакова, 37,
т. 495-11-36, 495-11-37, ф. 443-95-22
http://www.ant.kiev.ua

Авторизованный дистрибьютор в Украине "Phoenix Contact" - клеммы, разъемы, релейные модули, оптоpазвязки, источники питания, конвverторы интерфейсов, устройства защиты от импульсных напряжений и "Rittal" - шкафы и корпуса для электро-, радио- и телекоммуникационного оборудования.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
http://www.paris.kiev.ua
e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы "Planet", телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ЧП "КОВ-Трейд"

Украина,01103,Киев,
Железнодорожное шоссе,45
т/ф (044) 269-83-59, т 269-21-14

Импортный припой ПОС-30,40,61 в прутках 7х7х350 мм, ПОС-61 в проволоке диаметром 0,7...3 мм. Продукция имеет международный сертификат качества ISO 9002. Поставки со склада и под заказ

ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т 483-99-00, т/ф 238-86-25

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы, разъемы, м/схемы. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. Электрооборудование.

ООО "Любмет"

Украина, Киев, ул.Соломенская, 1, оф. 212
т/ф 245-27-75, тел. 276-75-18

Приобретаем и реализуем лом, отходы и неликвиды цветных металов. Лицензия №57, серия АА 000233

ООО "Любком"

Украина, Киев, ул.Соломенская, 1, оф. 209
т/ф 245-27-75, т.276-75-18, 276-60-77, 276-12-46

Поставка электронных компонентов мировых производителей и стран СНГ, оптимальные сроки, низкие цены.

ЗАО "Инициатива"

Украина, 01034, Киев, ул. Ярославов Вал, 28
т.235-24-58, ф.224-02-50 e-mail:mgkic@gu.kiev.ua

Оперативные поставки импортных комплектующих от опытного образца до серийного производства: PHILIPS, SEMICONDUCTORS, IR, BURR-BROWN, MAXIM, ATMEL, ANALOG DEVICES, DALLAS, STMICROELECTRONICS. Розница и оптовые продажи для предприятий и физ. лиц. Доставка по Украине курьерской почтой. Продажа аксессуаров к технике SAMSUNG.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7
торговый дом "Серго"тел./факс (044) 457-67-67

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.

Читайте в "Конструкторе" 9/2001

(подписной индекс 22898)

Р.Н.Балинский. Конвертер напряжения 1,5/30 В для питания радиоприемников

Описана конструкция малогабаритного преобразователя напряжения 1,5 В в стабильное напряжение 30 В. Всю конструкцию можно разместить в корпусе от батарейки "Крона ВЦ".

Ю.Бородатый. "Народный" теплогенератор: отходы вместо газа и электричества

Приведено описание генератора тепла, использующего эффект тлеющего горения. В качестве топлива предлагается использовать опилки, бумагу, картон, льняную ветошь и т.п. бытовые отходы.

Г.А.Ульченко. Троллейбус: "За" и "Против"

Актуальный репортаж, посвященный сравнительному анализу двух основных видов городского транспорта: троллейбуса и дизельного автобуса.

С.А.Дяченко. Знакомый и незнакомый кремний для датчиков физических величин

О применении кремниевых нитевидных кристаллов в датчиках температуры, давления, механических напряжений.

А.Леонидов. Операционный усилитель - "дитя огня"

Продолжение рассказа о применении операционных усилителей. Статья посвящена гибридным сверхскоростным ОУ.

О.Г.Рашитов. В помощь конструктору-любителю

О применении меди, бронзы и латуни в практике самодеятельного конструктора.

В.Корольков. Строительство погребов

Первая в серии статей по разнообразным конструкциям погребов. Вы наверняка найдете пригодную для своей местности и Вашего хозяйственного двора.

И.Гончаренко. Маслобойня на селе

Как организовать собственное мини-производство подсолнечного масла при относительно небольших финансовых затратах? Приведено описание технологии и организации такого производства.

А.Л.Кульский. Из истории танковой техники

Описана история создания грозной боевой машины с незапамятных времен до конца XVIII в. Статья прекрасно иллюстрирована.

И.В.Стаховский. Центровка самолета

Очередная статья в серии по самодельному конструированию сверхлегкого самолета посвящена важной задаче правильного расчета центра масс летательного аппарата.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Описаны новинки мира патентов в различных областях человеческой практики.

Н.П.Туров. Объединять все лучшее

Продолжаем раскрывать секреты творчества. На примере создания машины-скалолаза описан метод морфологического анализа.

В.П.Люшнин, В.И.Гарагуля. Скользун пневматический - домашний Геракл

Описаны конструкции и порядок расчета небольших аппаратов на воздушной подушке, которые можно построить в домашней мастерской и использовать для перемещения тяжестей.

В.Поплавец. Какой поплавок "уловистее"

Не все рыболовы знают, что именно поплавок в значительной мере определяет результативность рыбалки. Покупать поплавок или сделать самому? Автор рекомендует второй путь и объясняет, как это лучше сделать.

"Страшилки" от Сан-Саныча

О применении зарубежной вычислительной техники в военно-промышленном комплексе СССР и "подводных камнях" такого применения.

Читайте в "Электрике" 9/2001

(подписной индекс 22901)

Энергосбережение. Утилизация тепла

Описана система приточно-вытяжной вентиляции для административных и жилых помещений, в которой используется тепло нагретого в помещениях воздуха. Экономия энергии в данной системе составляет до 40%.

В.М.Сосновский. Некоторые аспекты ключевых преобразователей 12/220 В

В схеме ключевого преобразователя используется ШИМ-контроллер на цифровых логических элементах. На выходе преобразователя установлены мощные полевые транзисторы IRFZ44N. Приведено подробное описание схемы.

В.Б.Ефименко. Простой бестрансформаторный блок питания

Предлагаемый блок питания имеет простую схему и не содержит дефицитных элементов. Предназначен для питания портативного приемника. Приведены расчетные формулы, даны рекомендации по настройке.

А.Г.Зызюк. Простые мощные стабилизаторы напряжения

Начало серии статей по стабилизаторам напряжения. Описаны простые схемы стабилизаторов, их достоинства и недостатки.

В.А.Кучеренко. Сварочные трансформаторы

Начало серии статей по особенностям конструкции и технологическим особенностям сварочных трансформаторов. Описана работа электрической сварочной дуги.

В.В.Першин. Регулятор мощности и скорости вращения однофазного коллекторного электродвигателя

Регулятор предназначен для удобства эксплуатации электродрели ИЭ1032 и других электрических машин, использующих коллекторные электродвигатели переменного тока мощностью до 1,2 кВт. Приведены схемы включения мотора и описана схема регулятора.

О.Никитенко. Определитель полярности обмоток

Приведена схема простого устройства, позволяющего определить полярности обмоток для трех случаев: для статора двигателя с короткозамкнутым ротором; для запараллеленных силовых трансформаторов; для неизвестного трансформатора.

Справочный лист

Микросхемы драйверов реле и соленоидов фирмы ON Semiconductor

Источники питания фирмы Power Integrations Inc.

Схема электрооборудования автомобиля Пежо-405

Ю.Бородатый. Геотермальные источники энергии

Описано изготовление тепловых труб и их использование для отопления жилья за счет подземного тепла.

В.В.Ваш. Велосипедная электростанция

Предложена схема простой электростанции, которую можно использовать в качестве бортовой сети велосипеда, имеющего электрогенератор.

Н.П.Горейко. Зарядное устройство века грядущего

Рассматриваются зарядные устройства, у которых имеется не только защита от перегрузок, но и выдача импульсов тока после проверки напряжения батареи, если оно ниже нормы.

С.И.Паламаренко. Люминесцентные лампы и их характеристики

Описаны схемы регулирования яркости люминесцентных ламп.

А.Г.Зызюк. Устройство питания лампы ЛДЦ-30 от аккумулятора 12 В

Описана схема, имеющая повышенный коэффициент полезного действия и возможность регулировки яркости свечения в широких пределах. Приведена методика налаживания и рекомендации по выбору деталей.

В.М.Палей. Стенд для испытания блоков электронного зажигания бензопилы.

Даны рекомендации по включению различных элементов электронного зажигания. Описаны некоторые неисправности и способы их ремонта. Приведена технология перемотки катушек и трансформатора.

Дайджест по автомобильной электронике

Николай Николаевич Бенардос

Полупроводниковые приборы. Справ.- Перельман Б. Л.- НТЦ МИКРОТЕХ, 2000.-176 с.

В справочник включены данные по основным электрическим параметрам и другим характеристикам на более 4000 типов полупроводниковых приборов: транзисторов, диодов, стабилитронов, тиристоров, варикапов, излучателей, оптопар, индикаторов и преобразователей Холла, выпускаемых в настоящее время отечественными производителями.

Микросхемы для аудио- и радиоаппаратуры-2.-М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2001.

Выпуск посвящен микросхемам для аудиотехники фирм "Analog Devices", "Hitachi", "Holtek", "JRC", "Mitsubishi", "Motorola", "Mullard", "National Semiconductor", "NEC", "OKI", "Panasonic", "Philips", "PMI", "Rohm", "Samsung", "Sanyo", "SGS-Thomson", "Sharp", "Sony", "Toshiba".

Это генераторы, ключи и переключатели, усилители, регуляторы громкости и тембра, схемы управления индикаторами, усилители воспроизведения записи для магнитофонов, схемы управления индикаторами. В книге представлены основные особенности, цоколевки, структурные схемы и типовые схемы применения свыше 300 типов микросхем.

Микроконтроллеры для бытовой аппаратуры-1.- М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2001.

Справочник по микроконтроллерам и микроЭВМ, применяемым в аудио- и видеомагнитофонах, телекамерах и проигрывателях компакт-дисков ведущих мировых производителей бытовой аппаратуры. Для каждого типа приборов приводятся таблица назначения выводов и структурная схема, поясняющая функции, выполняемые микроконтроллером или микроЭВМ в конкретном устройстве. Во введении поясняются устройства и работа основных узлов бытовой радиоаппаратуры.

Цифровое телевидение. Н.С. Мамаев.-М.: Горячая линия–Телеком, 2001.–180с.

Рассмотрены информационные системы, основанные на современных технологиях в телевидении. Основное внимание уделено цифровым системам. Изложены принципы преобразования аналоговых сигналов в цифровые с устранением избыточности, введения помехоустойчивого кодирования, позволяющие существенно повысить качество сигналов изображения и звука.

Магнитные карты и ПК. П. Гелль./ Пер. с франц. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 128 с.

Книга известного французского автора Патрика Гелля откроет вам тайны магнитных карт, этих удобных и надежных средств, позволивших легко и просто решить множество технических проблем – оплаты, доступа, контроля.

Издание содержит все необходимое для того, чтобы вы могли заняться изучением принципов записи, чтения, кодирования и декодирования информации магнитных карт.

Прочитав эту книгу, вы научитесь уверенно манипулировать информацией карт, записывая на них любые данные, иначе говоря, сможете проникнуть в "святая святых" профессионалов.

Операционные усилители и компараторы. – М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2001. – 560 с.

В книге собрана наиболее полная информация об операционных усилителях и компараторах, производимых на территории бывшего СССР, и их зарубежных аналогах. По этим интегральным схемам дается развернутая информация, включающая структурную схему, цоколевку и одну или несколько схем включения. Кроме того, приводятся основные параметры операционных усилителей и компараторов, изготавливаемых ведущими зарубежными производителями интегральных схем. Книга снабжена введением, в котором рассматриваются основные типы и устройство операционных усилителей и компараторов, типовые схемы с описанием их работы. Предназначена для специалистов в области радиоэлектроники, радиолюбителей и студентов вузов.

Полезные советы по разработке и отладке электронных схем. Клод Галле/ Пер. с франц.- М.: ДМК Пресс, 2001. - 208 с.

Книга представляет собой сборник практических рекомендаций по проектированию, изготовлению и наладке аналоговых и цифровых электронных схем различного назначения.

Большое внимание уделено особенностям использования разнообразных электронных компонентов, вопросам разработки и изготовления печатных плат и корпусов, методике испытания устройств и поиска неисправностей. Отдельная глава посвящена решению типовых задач по программированию микропроцессоров и микроконтроллеров, представлены примеры полезных подпрограмм.

Книга адресована как любителям электроники и радиотехники, так и профессионалам.

Силовая электроника для любителей и профессионалов. Б. Ю. Семенов - М.: Солон-Р, 2001.

Силовая электроника стремительно развивающееся направление техники, целью которого является снижение масс и габаритов устройств питания аппаратуры. Сегодня уже невозможно представить компьютер, видеомагнитофон, телевизор без легкого и надежного импульсного источника электропитания. В книге доступным языком рассказывается об основах проектирования импульсных устройств электропитания, о перспективной элементной базе, ее особенностях и оптимальном выборе, дано много практических советов. Подробно рассказано о "подводных камнях" схемотехники, разобраны некоторые типичные конструкции, затронуты нетрадиционные вопросы, как например создание электронных балластов для значительного продления срока службы ламп дневного света. Книга будет полезна не только радиолюбителям, но и молодым специалистам-разработчикам.

Сервисные режимы телевизоров. II. В.А. Виноградов.-СПб: Н и Т, 2001-208 с.

Книга является справочным пособием по настройке современных цветных телевизоров с цифровым управлением в сервисном режиме, в которых основные регулировки проводят с помощью пульта дистанционного управления. В книге дана методика настройки телевизоров самых известных фирм-производителей, представленных на Российском рынке: AKAI, GRUNDIG, HITACHI, JVC, LG (GOLDSTAR), Panasonic, PHILIPS, SHARP и многих других. В книге собраны материалы из фирменных описаний и руководств по сервисному обслуживанию, а также различных изданий, посвященных ремонту и настройке телевизоров.

Книга будет незаменимой для специалистов, занимающихся ремонтом и настройкой современной телевизионной техники, а также для подготовленных радиолюбителей.

Frame Relay. Межсетевое взаимодействие. Хендерсом Л. К.: ЭНТРОП.- 2000.-320 с.

С помощью этой книги читатель сможет определить, подходит ли технология Frame Relay для его компании, какой именно вариант наиболее оптимален с точки зрения развития предприятия и самой сети. В книге можно найти советы как решить проблемы существующей сети и не отстать от растущих потребностей бизнеса.

Приведены описания поддерживаемых форматов данных, наиболее благоприятного сетевого окружения, типичных трудностей, возникающих при установке и эксплуатации сетей Frame Relay.

Книга предназначена для профессионалов в области информационных технологий, ответственных за принятие решений по организации сети и занимающихся их эксплуатацией.

ATM: Технические решения создания сетей. А.Н. Назаров -М.: Горячая линия-Телеком, 2001.

На основе системно-технического анализа предлагается обзор современных подходов и достижений в области синтеза широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания, основанных на технологии ATM. Рассмотрены вопросы структурного построения, управления и сигнализации в ATM сетях. Проанализированы возможности и тактико-технические характеристики ATM оборудования различных производителей и выработаны рекомендации по развертыванию ATM сетей. В толковом словаре достаточно полно изложены термины и понятия, используемые в тематике ATM. Приведены инженерные решения по реализации ATM сетей и их взаимодействию с сетями, использующими различные протоколы.

Для широкого круга специалистов, занимающихся научными исследованиями, разработкой технических средств и проектированием в области ATM сетей. Книга будет полезна студентам и аспирантам вузов связи.

Радиолюбителям: полезные схемы. Кн. 4. Электроника в быту, домашняя автоматика, радиопередатчики и приемники, Internet для радиолюбителей и многое другое... И.П. Шелестов. -М.: СОЛОН-Р, 2001.

Для любителей-конструкторов радиоэлектронной, техники, занимающихся самостоятельным техническим творчеством, приведены практические схемы различных устройств, которые могут быть полезны дома. Все они выполнены на доступных элементах и легко могут быть изготовлены самостоятельно. При этом не потребуется применять дорогостоящее оборудование и сложные промышленные технологии,

Кроме подробного описания принципа работы и методики настройки, к большинству схем дается топология печатной платы в масштабе 1:1, что облегчит их изготовление.

Отдельный раздел посвящен радиотехническим ресурсам, имеющимся в Internet. Этот путеводитель будет интересен всем, кто увлекается радиоэлектроникой.

Схемотехника автоответчиков. В.Я.Брускин. -К.: Н и Т, 1999.

Рассмотрены основные узлы телефонных автоответчиков, даются рекомендации по их ремонту и обслуживанию. Приведены схемы основных групп автоответчиков: однокассетных, двухкассетных и бескассетных цифровых. Описаны комбинированные устройства (радиотелефоны и факсы) со встроенными автоответчиками.

Радиолюбительские конструкции в системах контроля и защиты. Ю.А. Виноградов -М.: СОЛОН-Р, 2001.

Перемены, происходящие в нашей стране, коснулись, конечно, и радиолюбителей. Исчез дефицит, а с ним и стимулы к конструированию электронного ширпотреба - радиоприемников, телевизоров и т.п. Но заявила о себе электроника, интерес к которой у нас никогда не поощрялся. Это - техника электронного контроля и защиты.

Книга рассчитана на радиолюбителей, имеющих некоторый опыт в конструировании электронной аппаратуры. Но она может быть полезна и специалистам.

Радиолюбителям: полезные схемы. Кн. 3. Домашняя автоматика, приставки к телефону, охранные устройства, компьютер дома и многое другое... И.П.Шелестов. -М.: СОЛОН, 2000.

Для любителей-конструкторов радиоэлектронной техники, занимающихся самостоятельным техническим творчеством, приведены практические схемы различных устройств, предназначенных для бытового использования. Все конструкции собраны на современной элементной базе. Кроме подробного описания принципа работы и методики настройки ко многим устройствам приводится топология печатных плат в масштабе 1:1. Это делает их легкодоступными для самостоятельного изготовления в домашних условиях.

В помощь любителю Си-Би радиосвязи. Антенны. Самодельные устройства. Справочная информация. А.В.Аргонов. -М.: СОЛОН, 2000.

Приведено описание практических конструкций, предназначенных для использования в Си-Би связи. Все конструкции собраны на распространенной элементной базе и доступны для повторения в домашних условиях. В приложении приведены полезные справочные материалы, список литературы и адресов в Интернете по тематике Си-Би. Для широкого круга пользователей Си-Би связи и радиолюбителей.

Радиолюбителю-конструктору: Си-Би связь, дозиметрия, ИК техника, электронные приборы, средства связи. Ю.А.Виноградов.-М.: ДМК, 2000.

Описаны оригинальные разработки для модернизации радиостанций и самодельные антенны Си-Би связи, радиолюбительские устройства индивидуального дозиметрического контроля, конструкции ИК техники для охраны и сигнализации, а также электронные приборы для дома, дачи, автомобиля, для мастеров и радиолюбителей нового поколения.

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Издательство “Радіоаматор” предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

ВНИМАНИЕ! ДП Издательство “Радіоаматор” проводит осеннюю акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на издания снижены на 5–30%. Спешите оформить заказ.

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 50, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП “Издательство “Радіоаматор”, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail: val@sea.com.ua.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.	5.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А. - С.-П. НиТ	24.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх.	36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон,.-136с.	19.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П.- С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с.	23.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 208 с.	24.00
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон,.-207с.	24.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с.	24.00
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с.	24.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3. Спр.-М. Додека , 2000 г. 288 с.	24.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17 Спр.-М. Додека , 2001 г. 288 с.	24.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.10. Спр.-М.Додека ,1999 г.288 с.	24.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр. ,1999 г.-288 с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с.	24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с	19.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р,.-192с	17.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с.	29.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека,	7.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека,	7.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека,	7.00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с	7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с.	29.50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-К1500 , М."Радиософт",512с.	29.50
Аналоги отеч. и заруб диодов и тиристоров .Справочник.-М.Радиософт 1999 г.,224 с.	14.50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с.	19.50
Зарубеж. Транзисторы , диоды. А......Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с.	25.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 896 с.	35.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896 с.	35.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.3., М.Радиософт, 832с.	33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.4., М.Радиософт, 928 с.	35.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.5., М.Радиософт, 768 с.	32.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А. Справ. т.1, т.2. М. "Радиософт", по 960 с.	по 38.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справ.т.1 . М.-"Радиософт", 546 с. 2001 г.	35.00
Справочник по зарубежным диодам . ч.1 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4	42.00
Справочник по зарубежным диодам . ч. 2 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4	42.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги. т.1, т.2, т.3.,М.Радиософт,512с.,544с.,512с.	по 29.00
Полупроводниковые приборы . Справочник . Перельман Б.Л. М.:Микротех , 2000 г.	19.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с.	12.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем.Клод Галле.:ДМК,2001г., 208с.	22.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы	23.00
Видеокамеры . Ремонт и обслуживание .Вып. 13. Королев А.-М. "ДМК". 2000 г.,248 с.А4	42.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с.	32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с.	36.00
Импульсные источники питания ВМ .Виноградов В.А. НиТ,2000 г. - 192 с	22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC . в.22 , Куличков А.В. ДМК , 2000 г. -120 с.А4	29.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх.	34.00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4	35.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С. -М."Радиотон". 2000г. 320 с.	26.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4	37.00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепаев Д . А . М.:Солон . 2000 г., 432 с.	31.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г.Солон.2000 г.,184 с.А4	32.00
100 неисправностей телевизоров . Жерар Лоран . М.: ДМК . 2000 г., 264 с.	22.00
Энциклопедия радиолюбителя .,Песиков В.Н.-К. НиТ , 2000 г. - 368 с.	32.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с.	37.00
Блоки питания телевизоров .Янковский С.М. -С.П.-НиТ , 2001 г.- 224с.	24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2001 г. 216с.А4	29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с.	5.00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС,	7.00
Зарубежные ЦТВ с цифр.обработ.и управл. "AIVA". Устройство.Обслуж.Ремонт.158с.+сх.	15.00
Сервисные режимы телевизоров . Виноградов В.А. - "НиТ" 2001 г.	16.00
Сервисные режимы телевизоров - 2 .Виноградов В.А.- НиТ 2001г.	24.00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин.	29.00
Строчные трансформаторы зарубеж. телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999	18.00
Телевизионные процессоры управления . Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2001 г. 448 с.	33.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	12.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с.	23.00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с	32.00
Цифровое телевидение . Мамаев Н.С.- М.Телеком , 2001 г.,180 стр.	23.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с.	21.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компон. Нестеренко И.И.,Солон,2001г.,128с.	13.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" . 160 с	12.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с.	23.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с.	19.00
Операционные усилители и компараторы . Справочник .- М.: ДОДЭКА , 2001 г., 560 с.А4	44.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 1999 г. 320 с.	12.00
Силовая электроника для любит. и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с.	19.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с.	4.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г.	32.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4	34.00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей.Заруб.электроника. Авраменко Ю.Ф.160с.А4+сх.	23.00
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы	28.00
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с.	19,00
Эквалайзеры.Эффекты обьемного звучания . Люб. схемы . Халоян А.А.-М:Радиософт 2001г.	24.00
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким.,.-125с.	14.00
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.176с.А4+сх.	24.00
Радиотелефоны . Основы схемот. сертифицир. радиотел..Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх.	32.00
Практическая телефония . Балахничев И . Н . - М . ДМК, 1999 г.	10.00
Ремонт радиотелефонов "SENAO и VOYAGER". Садченков Д.А. -М.Солон,178 с.А4 + сх.	28.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hiт, 176 с.А4+сх.	19.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: HiT, 184 с.А4+сх.	24.00
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с.	29.00
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г.	33.00
Справочн. по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. произв-ва:ДМК , 208 с.	15.00
Радиолюбит. конструкции в сист. контроля и защиты .Виноградов Ю.СОЛОН,2001г.,192с.	14.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с.	27.00
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.,320с.	19.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с.	23.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.	12.00
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г.	14.00
Телевизионные антенны своими руками . Сидоров И.Н., С.-П.,"Полигон" 2000 г. 320 с.	16.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г.	16.00
Копировальная техника . Бобров А.В., М. - "ДМК" 2000 г., 184 с.А4+сх.	34.00
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.РиС,2000 г.,192с.	16.00
Электроника дома и в саду . Сидоров И.Н. - М. "Радиософт ", 2001 г. 144 с.	12.00
Электронные кодовые замки .-С.-П."Полигон" 2000г., 296 стр.	19.80
Антенны . Том 1 . Карл Рохтмаль . М.: Наш город , 2001 г., 416 с.	34.00
Антенны . Том 2 . Карл Рохтмаль . М.: Наш город , 2001 г., 416 с.	34.00
Практические конструкции антенн . Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с	26.00
Спутниковое телевидение в вашем доме."Полигон" С-П.1998 г., 292 с.	16.00
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с.	17.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320с.	18.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с.	7,00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники.Схемы и ремонт. 2000 г. 212с.А4	34.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.2. Схемот.на МОП микр.,прист к тел.и др. М.Солон.,224 с.	17.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус...М.Солон,2000.,240 с.	18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.,internet для радиолюб и др.,2001г.,240с.	17.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с.	29.00
АТМ : технические решения создания сетей . Назаров А. Н. - М.: Г.-Л.-Телеком ,2001г. 376 с.	49.00
IP - Телефония . Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. - М.: РиС , 2001 г.	66.00
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999	41.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г.	34.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г.	36.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с.	42.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т.	34.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,АТМ.,Бакланов. М.; Э-Т.	34.00
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с	94.00
Волоконно оптические сети . Убайдулаев Р.Р. - М.Эко-Трендз , 270 с., 2000 г.	43.00
Соврем. волоконно - оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы.Скляров О.К. 2001г.,240с.	19.00
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с.	93.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.	41.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . -Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г.	29.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г.	29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4	34.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с.	27.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с.	34.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4	34.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999.	39.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Св и Б. 2000г.	34.00
Электротехника.Основные положения.Примеры.Задачи. Иванов И. -М."Лань"	14.00
Магнитные карты и ПК.Ус-ва.считывания,декодиров.,зиписи.Патрик Гелль-М.:ДМК 2001г.128с.	18.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.	13.00
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с.	32.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА,	17.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с.	16.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.	24.00
Программирование в среде DELFI 2,0 . К.Сурков , - 640 с.А4	27.00
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.	24.00
Практический курс Adobe llustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.	24.00
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.	24.00
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, .-280с.	24.00
Adobe.Вопросы и ответы.-М.:КУБК, .-704 с.	29.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с.	31.00
Эффективная работа с СУБД . Рубен Ахаян .- Питер , 704 с.	25.00
Эффективная работа с Corel DRAW 6 . М . Мэтьюз . - Питер , 736 с.	26.00
Информатика 2001 . Алексеев А.П. - М.:Солон , 2001 г., 368 с.	19.00
Модемы , Интернет , E-Mail и все остальное . Потапкин А. - М.: Десс-Ком , 2001 г., 304с.	29.00
Хакеры , взломщики и другие информационные убийцы . Леонтьев Б. 192 с.	18.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор	2.00
"Радиокомпоненты" журнал № 2/2001	5.00
"Измерительные приборы" . Каталог 2001 г.	5.00
"Паяльное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г.	5.00
CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.	35.00
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г.	40.00

Вниманию читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 50. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов **“Радіоаматор-Конструктор”** (подписной индекс 22898) и **“Радіоаматор-Электрик”** (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 5 грн., другие страны СНГ – 1,2 у.е. по курсу Нацбанка.

В редакции на 01.11.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков:

“Электрик” №8,9 за 2000 г., №1,3,4,5, 6,7,8,9,10 за 2001 г.

“Конструктор” №3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2000 г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала “Радіоаматор” с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1998 гг.–3 грн., 1999, 2000 г. – 5 грн., 2001 г. – 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994–1998 гг.–1 у.е, 1999, 2000 г.– 1 у.е., 2001 г.– 1,7 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 декабря 2001 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.11.2001 г. имеются в наличии журналы **“Радіоаматор”** прошлых выпусков:

№ 3,4,5,6,8,9,10,11 за 1994 г.
№ 2,4,5,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6,7 за 1996 г.
№ 4,6 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7 за 1998 г.
№ 3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, к.2 ДП “Издательство”Радіоаматор”, т.276-11-26.
2. Москва, ул.Профсоюзная, д.83, корп.3, оф.311. Фирма “СЭА-Электроникс”, т.334-71-36
3. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 52,53.
4. Подписное агенство “KSS”. Подписка и доставка по Украине. т. (044) 464-0220
5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП “Идея”
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок “Летучий Голландец”, контейнер за кругом.
8. г. Кривой Рог, ул. Косиора,10 Торговая Точка.